

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Fysioterapian koulutusohjelma

Jonne Kujanpää
Miro Möttönen

AIVOINFARKTIKUNTOUTUJAN PAREETTISEN YLÄRAAJAN
KOTIVOIMAHARJOITTELU – Audiovisuaalinen opas

Opinnäytetyö
Syyskuu 2017



OPINNÄYTETYÖ
Syyskuu 2017
Fysioterapian koulutusohjelma

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
p. 050 405 4816

Tekijät

Jonne Kujanpää, Miro Möttönen

Nimeke

AIVOINFARKTIKUNTOUTUJAN PAREETTISEN YLÄRAAJAN KOTIVOIMAHARJOITTELU – Audiovisuaalinen opas

Toimeksiantaja

Pohjois-Karjalan AVH-yhdistys Ry

Tiivistelmä

Aivoinfarktin aiheuttajana on yleensä verisuonitukos, jonka seurauksena aivojen verenkierto häiriintyy. Infarktin oireita voivat olla muun muassa toispuoleinen raajojen heikkous ja tuntohäiriöt. Toimintakykyyn aivoinfarkti heijastuu tyypillisesti liikkumisen, tasapainon ja havaitsemiskyvyn vaikeutena.

Aivoinfarktiin sairastumiset aiheuttavat vuosittain merkittäviä kustannuksia yhteiskunnalle. Kokonaiskustannusten määräksi vuodessa on arvioitu noin miljardi euroa ja elinikäiseksi hoitokustannuksiksi sairastunutta henkilöä kohden noin 80 000 euroa.

Opinnäytetyön tehtävänä oli tuottaa Pohjois-Karjalan AVH-yhdistyksen käyttöön opas aivoinfarktikuntoutujan kotioloissa tehtävään pareettisen yläraajan voimaharjoitteluun. Tarkoituksena on edesauttaa aivoinfarktiin sairastuneiden henkilöiden mahdollisuuksia itsenäiseen voimaharjoitteluun kotiympäristössä.

Opinnäytetyöprosessiin kuului tietoperustan kokoaminen ja tutkitun tiedon pohjalta tuotoksen suunnittelu sekä tuottaminen. Ennen kuvaamista harjoitteet testattiin kohderyhmään kuuluvalla henkilöllä harjoitteiden toimivuuden arvioimiseksi. Tuotoksena syntyneitä opasta arvioivat fysioterapeutti sekä toimintaterapeutti. Opas koettiin palautteen perusteella pääosin toimivaksi ja palautetta hyödynnettiin tuotoksen muokkaamisessa.

Jatkokehitysideana oppaalle voisi olla toimivamman, käyttäjäystävällisemmän dvd-käyttöliittymän suunnittelu. Tämä parantaisi tuotoksen käytettävyyttä. Mahdollista voisi olla myös oppaan kehittäminen niin, että sitä voisi käyttää internetin kautta.

Kieli

suomi

Sivuja 81

Liitteet 7

Liitesivumäärä 21

Asiasanat

aivoinfarkti, yläraaja, voimaharjoittelu, toimintakyky



THESIS
September 2017
Degree Programme in Physiotherapy

Tikkarinne 9
80220 JOENSUU
FINLAND
Tel. +358 50 405 4816

Authors

Jonne Kujanpää, Miro Möttönen

Title

HOME-BASED STRENGTH-TRAINING OF PARETIC UPPER LIMB IN STROKE REHABILITEES - Audiovisual guide

Commissioned by

North Karelia Stroke Association

Abstract

A stroke is typically caused by a thrombosis, which results in disturbance in blood circulation in the brain tissue. The symptoms may include, but are not limited to, one-sided limb weakness and dysfunction. Functional abilities affected by stroke are usually mobility, balance and perception.

The annual cost of the stroke to our society is significant. The total cost per year is estimated to be around 1 billion euros and the lifetime health care cost per a stroke survivor is around 80 000 euros.

The aim of this study was to produce an interactive home-based strength-training DVD for stroke patients with a paretic upper limb. The purpose was to improve stroke rehabilitee's opportunities for independent training in a home-environment.

The thesis process consisted of the formation of the knowledge base and designing and producing the guide based on recent clinical evidence. Before shooting the video, the exercises were tested on a stroke rehabilitee for feasibility feedback. The final product was evaluated by a physiotherapist and an occupational therapist. Based on the feedback, the guide was regarded as suitable for the intended purpose and feedback was used to edit the product further.

The future development of the product could include designing a better functioning, more user-friendly interface for the interactive DVD, which would help to increase its usability. Another possible development idea is to make the DVD available to rehabilitees via the Internet.

Language

Finnish

Pages 81

Appendices 7

Pages of Appendices 21

Keywords

stroke, upper limb, strength training, functional ability

Sisältö

Tiivistelmä

Abstract

1	Johdanto.....	6
2	Opinnäytetyön tarkoitus ja tehtävä.....	6
3	Toimeksiantajan kuvaus.....	7
4	Aivoinfarkti.....	7
5	Aivoinfarktista toipuminen.....	9
6	Keskushermoston rakenne ja toiminta liikkeen synnyssä ja hallinnassa	10
	6.1 Isoaivot ja pikkuaivot.....	12
	6.2 Selkäydin.....	14
	6.3 Aivokuoren toiminnalliset alueet.....	15
	6.4 Motoneuronit ja aistineuronit.....	19
	6.5 Aivojen verenkierto.....	19
	6.6 Hermosolun toiminta.....	21
7	Yläraajan toiminnallinen käyttö ja anatomia.....	22
8	Toimintakyvyn ICF-viitekehys.....	25
9	Aivoinfarktin vaikutus toimintakykyyn.....	27
	9.1 Ruumiin/kehon toiminnot ja rakenteet.....	27
	9.1.1 Hemipareesi ja hemiplegia.....	28
	9.1.2 Heikentynyt lihasvoima ja nivelen asentotunto.....	29
	9.1.3 Spastisuus ja kontraktuurat.....	30
	9.1.4 Olkapään kipu.....	31
	9.1.5 Apraksia.....	33
	9.1.6 Havainnointikyky.....	33
	9.1.7 Psyykkiset muutokset.....	34
	9.2 Suoritukset ja Osallistuminen.....	34
	9.2.1 Päivittäiset arjen toiminnot.....	34
	9.2.2 Heikentynyt motorinen kontrolli.....	35
	9.2.3 Afasia.....	36
	9.3 Yksilö ja ympäristötekijät.....	36
10	Motorinen oppiminen ja motorinen kontrolli aivoinfarktikutoutujalla.....	38
11	Lihastoimintaharjoittelu.....	41
	11.1 Lihastyötavat.....	43
	11.2 Lihastoiminnan jaottelu.....	44
	11.3 Lihastoimintaharjoittelun vaikutukset hermojärjestelmään.....	45
	11.4 Lihastoimintaharjoittelun vaikutukset lihaskudokseen.....	47
	11.5 Lihastoimintaharjoittelusta palautuminen.....	48
	11.6 Harjoittelun periodistaminen ja harjoitusmäärät.....	50
	11.7 Lihastoimintaharjoittelun vasta-aiheet.....	50
12	Lihastoimintaharjoittelun erityispiirteet aivoinfarktikutoutujalla.....	51
	12.1 Aivoinfarktikutoutujan harjoittelun tutkimusnäyttö.....	52
	12.2 Koti- ja mielikuvaharjoittelu.....	54
13	Oppaan suunnittelu.....	54
	13.1 Harjoitteluvälineiden valinta.....	56
	13.2 Oppaan harjoitteiden testaaminen.....	56
	13.3 Videomateriaalin käsikirjoittaminen ja tuottaminen.....	58
	13.4 Ohjaamistapojen hyödyntäminen videolla.....	60
14	Tuotoksen arvioiminen.....	61
	14.1 Kyselylomakkeen laatiminen.....	62

14.2	Palaute tuotoksesta	64
15	Opinnäytetyöprosessi	66
15.1	Aloituskvaihe ja suunnitteluvaihe	67
15.2	Esivaihe ja työstövaihe	68
15.3	Tarkistusvaihe ja viimeistelyvaihe	69
16	Pohdinta	70
16.1	Luotettavuus ja eettisyys.....	73
16.2	Kehitysideat	74
Lähteet	76

Liitteet

Liite 1	Olkanivelen anatomia ja toiminta
Liite 2	Kyynärnivelen anatomia ja toiminta
Liite 3	Rannenivelen anatomia ja toiminta
Liite 4	Oppaan palautelomake
Liite 5	Kuvaussuunnitelma
Liite 6	Äänityssuunnitelma
Liite 7	Toimeksiantosopimus

1 Johdanto

Aivoinfarktit aiheuttavat vuosittain merkittäviä kustannuksia yhteiskunnalle. Tällä hetkellä niistä vuosittain koituvien kokonaiskustannusten määräksi on arvioitu Suomessa noin miljardi euroa ja elinikäisiksi hoitokustannuksiksi sairastunutta henkilöä kohden noin 80 000 euroa. Kokonaiskustannuksia on kuitenkin melko vaikea arvioida tarkasti aivoinfarktien aiheuttaman toimintakyvyn haitan vaihtelevuuden vuoksi. (Suomalaisen lääkäriseura Duodecimin ja Suomen Neurologinen Yhdistys ry:n asettama työryhmä 2011.) Väestön ikääntyessä aivoinfarktipotilaiden määrä tulee mahdollisesti kasvamaan rajusti, ellei sairauden ehkäisyyn, hoitoon ja kuntoutukseen löydetä nykyistä tehokkaampia ratkaisuja. (Kaste, Hernesniemi, Kotila, Lepäntalo, Lindsberg, Palomäki, Roine & Sivenius 2006, 271.)

Tämä opinnäytetyö käsittelee aivoinfarktiin sairastuneiden voimaharjoittelua, ja toiminnallisena tuotoksena valmistuu audiovisuaalinen opas pareettisen yläraajan voimaharjoitteluun. Toivomme opinnäytetyön tuotoksena syntyvän oppaamme antavan aivoinfarktiin sairastaneille henkilöille yhden uudenlaisen, mielekkään työkalun lisää kuntoutumisprosessin tueksi.

2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tehtävä

Opinnäytetyön tarkoituksena on edesauttaa aivoinfarktiin sairastuneiden henkilöiden mahdollisuuksia itsenäiseen kotiharjoitteluun. Opinnäytetyön tehtävänä on tuottaa toimeksiantajamme, Pohjois-Karjalan AVH-yhdistyksen, käyttöön opas aivoinfarktinkuntoutujan pareettisen yläraajan voimaharjoitteluun. Lopullisena opinnäytetyön tuotoksena valmistuu videomuotoinen opas.

Oppaan sisällön suunnittelun olemme rakentaneet alan tutkitun tiedon pohjalta. Toimeksiantajamme voi jakaa valmista tuotosta tilaisuuksissaan jäsenil-

leen ja asettaa sen esimerkiksi internet-sivuilleen yleisesti saataville. Pyrimme tuottamaan mielekkään ja vaihtelua tuovan sekä havainnollistavan työkalun pareettisen yläraajan kotiharjoitteluun.

3 Toimeksiantajan kuvaus

Pohjois-Karjalan AVH-yhdistyksen toimintaan kuuluu vertaistuen tarjoaminen kaikenikäisille aivoverenkiertohäiriön sairastaneille ja heidän omaisilleen. Yhdistys järjestää kerhotoimintaa Pohjois-Karjalan seudulla, esimerkiksi Joensuussa, Kiteellä, Kontiolahdella ja Enossa. Kerhojen toiminta on pääasiassa vapaamuotoista.

Toiminnassa otetaan huomioon kuntoutujien ja heidän omaistensa toiveet. Kerhoissa osallistujille tarjotaan vertaistuen lisäksi virkistystä, tietoa ja liikuntaa. Pohjois-Karjalan AVH-yhdistyksen Joensuussa järjestämiä kerhoja ovat muun muassa tarinakerho ja nuorten kerho. Muualla yhdistyksen kerhoja ja ryhmiä ovat esimerkiksi Kontiolahdella järjestettävä liikuntakerho ja Liperissä järjestettävät omaisten ryhmä, sekä nuotta-kerho.

4 Aivoinfarkti

Aivoverenkiertohäiriöllä eli AVH:lla voidaan tarkoittaa kahta toisistaan eroavaa tilaa, joita ovat iskemia, eli paikallinen verettömyys aivokudoksessa, sekä hemorragia, jolla tarkoitetaan aivovaltimon paikallista verenvuotoa. Iskeemiset aivoverenkiertohäiriöt jaotellaan TIA:han eli ohimeneviin iskeemisiin kohtauksiin (Transient ischemic attack) ja aivoinfarkteihin. Infarktit voidaan jaotella sairauden syiden perusteella suurten suonten tautiin, pienten suonten tautiin ja sydänperäisiin embolioihin. (Kaste, ym. 2006, 271 - 272.)

Aivoinfarktin aiheuttajana on yleensä verisuonitukos, jonka seurauksena aivojen verenkierto häiriintyy ja oireet ilmenevät. Sen oireita voivat olla muun muassa toisen puolen raajojen heikkous ja tunnottomuus, suupielen roikkuminen sekä häiriöt puheessa ja tasapainossa. Aivoinfarktin jälkeen esimerkiksi henkilön liikkuminen, tasapaino ja havaitsemiskyky yleensä vaikeutuvat. (Erkinjuntti, Hietanen, Kivipelto, Strandberg & Huovinen 2009, 58.)

Aivoinfarktin aiheuttamat neurologiset oireet riippuvat pitkälti siitä, mihin kohtaan se aivoissa kohdistuu. On yleistä, että infarkti kohdistuu keskimmäisen aivovaltimon alueelle. Ajallisesti aivoinfarktin aiheuttamat oireet lisääntyvät nousujohteisesti, ja infarkti aiheuttaa usein turvotusta aivokudoksen alueelle, jonne se kohdistuu. Turvotuksesta on yleensä seurauksena potilaan tilan heikentyminen, kuten tajunnan tason alenema. Hemorragiasta johtuvat aivo-verenkiertohäiriöt jaotellaan sen mukaan, mihin kohtaan valtimovuoto aivoissa kohdistuu. Kun vuoto kohdistuu aivoaineeseen, on kyseessä aivoverenvuoto (haemorrhagia cerebralis). Jos taas valtimovuodon kohteena on lukiinkalvonalainen tila, kyseessä on subaraknoidaalivuoto eli SAV (subarachnoidal hemorrhage). (Kaste ym. 2006, 272.)

Aivoinfarktin syntyyn vaikuttavia riskitekijöitä on paljon. Riskit ovat joko fysiologista tai sairauksellista perää tai elämäntapoihin liittyviä. Useimpiin näistä riskitekijöistä voidaan kuitenkin vaikuttaa eri tavoin. (Kaste ym. 2006, 282; Suomalaisen lääkäriseura Duodecimin ja Suomen Neurologinen Yhdistys ry:n asettama työryhmä 2011.) Elämäntapatekijöistä aivoinfarktin riskiin vaikuttavat eniten koholla oleva verenpaine ja rasva-aineenvaihdunnan häiriöt. Muita elämäntapatekijöitä ovat runsas, erityisesti humalahakuinen alkoholin käyttö, tupakointi, ylipaino ja vähäinen liikunta. (Salmenperä, Tuli & Virta 2002, 32.) Diabetesta sairastavilla potilailla aivoinfarktin riski on noin kaksinkertainen. On myös mahdollista, että diabetespotilaan naissukupuoli on riskiä lisäävä tekijä. (Kaste ym. 2006, 283.)

Tietyt sydän- ja verisuonisairaudet kohottavat riskiä sairastua emboliseen aivoinfarktiin. Sydämen normaalin toiminnan häiriintyminen esimerkiksi eteisvärinän tai muun sairauden vuoksi voi johtaa verihyytymien kertymiseen sy-

dämen kammioihin, joista ne voivat päästä kulkeutumaan verisuoniston mukana muualle kehoon ahtauttamaan kapeampia suonia. Embolian alkuperä voi sijaita myös muualla verisuonistossa. Muita riskitekijöitä ovat muun muassa veren hyytymiseen liittyvät häiriöt sekä niiden lääkehoito ja yksilön perintötekijät. Usean samanaikaisen riskitekijän yhteisvaikutus nostaa sairastumisen todennäköisyyttä. (Salmenperä ym. 2002, 32-33.)

Eteisvärinä on suurin yksittäinen sydäntauteihin liittyvä riskitekijä aivoinfarktin synnyssä, ja noin 15 % aivoinfarkteista on kardioembolista perää (Kaste ym. 2006, 283). Eteisvärinän hoidossa käytetään veren hyytymistä vähentävää lääkehoitoa (antikoagulaatiolääkkeet) sekä asetyylibisyylihappoa (ASA). Lääkehoidon on havaittu tutkimusten mukaan pienentävän aivoverenkiertohäiriön riskiä suurimmillaan jopa 70 %:lla. ASA:a tehokkaampaan antikoagulaatiohoitoon liittyy kuitenkin vuotokomplikaatioiden riski, minkä vuoksi pienemmän aivoverenkiertohäiriön riskin omaavien potilaiden hoitoon käytetään usein ASA:a. (Suomalaisen lääkäriseura Duodecimin ja Suomen Neurologinen Yhdistys ry:n asettama työryhmä 2011.)

5 Aivoinfarktista toipuminen

Aivoinfarktista palautumiseen tarvittavat mekanismit ovat monimutkaisia, ja ne jakautuvat aivoissa laajalle alueelle. Vaurion jälkeiset mekanismit pitävät sisällään aivojen toiminnallista ja anatomista uudelleen järjestäytymistä. Vaurion seurauksena aivojen aineenvaihdunta ja neurotransmissio, eli hermoimpulssin välittäminen solusta soluun, muuttuvat. (Carr & Shepherd 2012e, 6; Duodecim 2016.) Aivoinfarktista kuntoutuvan henkilön oppiminen ja häneen liittyvät ympäristötekijät ovat asioita, jotka määrittävät kuntoutumisajan keston. Näiden tekijöiden katsotaan muuttavan aiemmin olemassa olevien motoristen polkujen vaikuttavuutta, mikä edistää motorista uudelleenoppimista. (Carr & Shepherd 2012e, 6.)

Plastisiteetilla tarkoitetaan keskushermoston kykyä sopeutua ja muovautua ihmisen toimintoihin. Keskushermoston ja aivojen plastisiteettiin vaaditaan neurokemiallisia ja hermoston rakenteellisia muutoksia. Oppiminen on keskeinen tekijä keskushermoston järjestäytymisessä. (Carr & Shepherd 2012e, 4.) Aivojen muovautumista tapahtuu päivittäin esimerkiksi ympäristön vaikutuksesta ja asioita opittaessa (Ylinen 2011, 35). Lihaskuntoharjoittelulla katsotaan olevan positiivista vaikutusta keskushermoston plastisiteetin lisäämisessä. Neuraalikudoksessa tapahtuu lihasvoimaharjoittelun seurauksena muutoksia anatomian ja rakenteen suhteen. Harjoittelu vaikuttaa hermosolujen kasvamiseen, eli neurogeneesiin edistävästi. Harjoittelun tuomia muutoksia ovat esimerkiksi motoneuroneiden paksuneminen ja aktiopotentiaalien nopeampi kulkeutuminen lihassoluille. Hermoston plastisuutta edistävät harjoittelun ohella myös erinäiset tukiaktiviteetit, joita ovat esimerkiksi henkilön motivaatio ja vireystila. (Kauranen 2014a, 392-393.)

Aivoinfarktin oireet ovat vaikeimmillaan sairauden alkuvaiheessa. Tämä johtuu aivojen solukon vaurioitumisesta sekä aivoalueiden toiminnan epätasapainosta. Alkuvaiheen jälkeen tilanne tasapainottuu, ja sen seurauksena oireet lieventyvät. Infarktista kuntoutuminen, johon liittyy aivoinfarktin jälkeen säilyneiden solujen ulokkeiden uudelleen kasvamista ja uusien kohteiden etsimistä, alkaa aivojen vaurioituneella alueella olevien toimintojen siirtyessä muihin aivoalueisiin. Kuntoutuminen keskittyy hyvin pitkälti jo ennestään olemassa olevien hermoverkkojen sekä niiden synapsien uudelleen muovautumiseen. (Ylinen 2011, 36.)

6 Keskushermoston rakenne ja toiminta liikkeen synnyssä ja hallinnassa

Autonominen ja somaattinen hermosto muodostavat ihmisen hermoston. Autonominen hermosto toimii tahdosta riippumattomasti itsenäisenä ja somaattinen tahdonalaisesti. Sympaattinen ja parasympaattinen hermosto ovat autonomisen hermoston osia, joiden tehtävänä on säädellä sisäelinten hermo-

tusta. Lihastoiminnan ja liikkeen muodostamisessa tahdonalainen somaattinen hermosto on keskeisessä asemassa. Autonomisen hermoston tavoin myös somaattinen hermosto jakautuu kahteen osaan: keskushermostoon ja ääreishermostoon. Ihmisen keskushermosto koordinoi lihaskudosta ja kudoksen lihassoluja. Sen muodostavat ihmisen aivot ja selkäydin. (Kauranen 2014a, 118.) Selkäydinhermot muodostavat sen sijaan ääreishermoston (Kauranen 2014a,118; Katch, McArdle & Katch 2011, 338).

Hermojärjestelmän tehtäviin lukeutuvat lihasvoiman ja tonuksen säätely sekä liikkeen ajoitus. Vasta näiden vaiheiden jälkeen lihaksen supistuminen on mahdollista. Hermojärjestelmä säätelee myös jatkuvasti ihmisen motorista toimimista. Kontrolloidun liikkeen taustalla on aina tavoite, minkä vuoksi liike suoritetaan. Liikkeen suorittamiseksi keho havainnoi ympäristöä ja vastaanottaa sieltä saatavaa aisti-informaatiota. Kehon liikesuunnitelman synnyttyä se mukautuu keskushermostossa ja tämän jälkeen tuloksena syntyy yksilön tavoitteen mukainen liike. Liikesuunnitelma mukautuu aivojen frontaalilohkossa, pikkuaivoissa, sekä tyviganglioissa. Tähän osallistuvat myös toiminnalliset viestit, jotka kulkeutuvat talamuksen ja aivorungon kautta. (Roller, Lazaro, Byl & Umphred 2013, 69-70, 72.)

Motoristen suoritteiden tuottaminen tapahtuu monivaiheisen prosessin tuloksena. Idea tahdonalaisesta liikkeestä syntyy isoavojen kuorikerroksella, jonka seurauksena premotoriselta aivokuorelta etsitään ideoituun liikeeseen sopiva liikemalli. Seuraavaksi primaarisen motorisen aivokuoren tehtävänä on yhdistää edellä mainitut tiedot ja muodostaa niistä liikekäsky. Liikekäsky kulkee primaariselta motoriselta aivokuorelta pyramidirataa pitkin selkäytimen ja edelleen motorisen ääreishermon kautta kohdelihakselle, jonka lihassolut suorittavat käskyn supistuksen muodossa. Liikesuorituksen aikana pikkuaivot vertaavat tapahtuvaa suoritusta niille lähetettyyn liikemalliin tuntohermojen kautta saatavan informaation perusteella ja tarvittaessa muuttavat hermotusta paremmin liikemallia vastaavaksi ekstrapyramidiradan hermoyhteyksien kautta. (Kauranen 2014b, 119.)

Visuaalinen aisti-informaatio on yläraajan liikkeessa pääosassa, mutta myös sensorisella ja proprioseptisellä informaatiolla on omat roolinsa liikkeen ohjauksessa. Proprioseptiikka välittää motoriselle järjestelmälle tietoa yläraajan asennosta ennen kuin liikesuoritus on alkanut. Liikkeen alettua tätä tietoa välittävät lihassukkulat ja nivelreseptorit, joista jälkimmäiset lähinnä vain nivelten ääriasennoissa. Iholla sijaitsevat mekanoreseptorit tuottavat myös informaatiota liikkeen aikana, vaikka eniten aktiivista tapahtuu niiden osalta kädessä kohteeseen tartuttaessa. Mekanoreseptorien kautta hermojärjestelmä saa tarttumiseen tarvittavaa tietoa kohteen pinnasta ja painosta. (Kauranen 2014b, 238.)

Aivot muodostuvat kuudesta osasta: ydinjatkeesta, aivosillasta, keskiaivoista, pikkuaivoista, väliaivoista ja isoivoista. Aivot jakaantuvat hemisfääreihin, eli vasempaan ja oikeaan puoliskoon, jotka erottuvat toisistaan poikittaisella halkeamalla. (Katch ym. 2011, 338.) Aivojen puoliskojen toiminnan ohjaus on vastakohtaista, eli oikea hemisfääri ohjaa vasemman ja vasen hemisfääri oikean puolen toimintoja. Hemisfäärit toimivat kokonaisuutena, mutta ne eivät ole toiminnaltaan samanlaiset. Vasen hemisfääri on tavallisimmin hallitseva puolisko. Tässä hemisfäärissä sijaitsee esimerkiksi puheentuottamiseen ja lukemiseen osallistuva aivojen alue. Aivojen oikeanpuoleiseen hemisfääriin sijoittuu esimerkiksi tunteiden ja ympäristön havainnoinnin käsittely. (Kauranen 2014b, 63.) Aivokurkiainen, joka koostuu useista kanavoituneista hermosäikeistä, yhdistää hemisfäärit toisiinsa (Katch ym. 2011, 338).

6.1 Isoivot ja pikkuaivot

Isoivot ovat suurin aivojen osa. Isoivoissa olevat uurteet jakavat aivot neljään lohkoon: otsalohkoon, ohimolohkoon, pääläenlohkoon ja takaraivolohkoon. Aivojen otsalohkon tehtävänä on säädellä motorisia toimintoja. Muut lohkot vastaavat pitkälti ihmisen aistimusten käsittelystä: kuuloaistimuksia säädellään ohimolohkossa, tuntoaistimuksia pääläenlohkossa ja näköön liittyviä visuaalisia signaaleja takaraivolohkossa. (Kauranen 2014b, 63.) Ulkoisilta vaurioilta aivoja suojelee neljästä kalvokerroksesta koostuva aivokalvo,

joka sisältää hyytelömäistä ainetta (Katch ym. 2011, 338). Kalvokerroksia ovat pehmeäkalvo (pia mater), lukinkalvo ja kovakalvo (dura mater). Pehmeä kalvo sijaitsee lähimpänä aivorakenteita ja kovakalvo kauimpana. Lukinkalvo (arachnoidea) sijaitsee kovakalvon alla. (Sand, Sjaastad, Haug & Bjålie 2012, 116.) Aivokalvossa on aivo-selkäydinnestettä, ja sen tehtävänä on myös edistää verisuoniston toimintaa (Vyas 2017).

Isoaivojen pinnalla sijaitsee isoivokuori, joka on rakentunut harmaasta aineesta (Kauranen 2014b, 64). Kuorella sijaitsee aistimukseen ja motoriikkaan liittyviä alueita, kuten motorinen kuori, sekä tasapainon, näön ja kuulemisen alueet (Katch ym. 2011, 338-340). Kuori vastaanottaa ja yhdistelee saatua aisti-informaatiota ja laatii toiminnan näiden aistimusten pohjalta (Kauranen 2014b, 65). Isoivokuorella on kuusi hermosolukerrosta. Päälimmäisestä alimpaan kerrokset jakaantuvat seuraavasti: molekulaarikerros, ulompi jyväsikerros, ulompi pyramidaalikerros, sisempi jyväsikerros ja sisempi pyramidaalikerros sekä sisempi polymorfinen kerros. Sisemmässä pyramidaalikerroksessa olevat pyramidisolut ovat tärkeässä asemassa, sillä ne välittävät tietoa aivokuorelta keskushermoston muihin osiin. Muissa kerroksissa sijaitsevien hermosolujen tehtävänä on aivokuorella tapahtuvan viestimisen mahdollistaminen. (Kauranen 2014b, 63.)

Pikkuaivot osallistuvat motoriikan hallintaan. Tämän aivojen osan ensisijaisia tehtäviä ovat esimerkiksi tasapainon kontrollointi ja lihasten toiminnan yhteen sovittaminen. Pikkuaivot paikantuvat isojen aivojen taakse takaraivolohkon alle. Ne jakaantuvat isoaivojen tapaan kahteen hemisfääriin. Pikkuaivojen pinnalla sijaitsevan pikkuaivokuoren hermosolukerroksia on kolme: ulompi molekulaarikerros, Purkinjen solukerros ja sisempi granulaarisolukerros. Ulommalla molekulaarikerroksella tapahtuu pikkuaivojen sisäinen viestintä, josta pitävät huolta kerroksen interneuronit. Keskimmäisen kerroksen, Purkinjen solukerroksella olevat Purkinjen solut mahdollistavat pikkuaivojen yhteyden muihin hermoston osiin. Sisemmässä granulaarikerros rakentuu jyväsoluista ja Golgin soluista. Kerroksen Golgin solujen tehtävänä on estää pienten jyväsolujen toimintaa. (Kauranen 2014, 75 & 77.)

Pikkuaivojen pinnalla on niin ikään harmaasta aineesta rakentuva, vahvasti poimuttunut pikkuaivokuori. Verrattuna isoaivoihin, pikkuaivojen toiminta on kokonaisvaltaisempaa, sillä niissä aktivaatio tapahtuu kerralla laajemmalla alueella. Pikkuaivot toimivat liikkeiden vertailijana. Tämän takia niiden toiminta lisääntyy vasta liikesuorituksen ja erityisesti hitaan liikkeen aikana. Pikkuaivoihin informaatiota tuovia hermoratoja on huomattavasti enemmän kuin lähteviä ratoja. (Kauranen 2014b, 75-76.)

6.2 Selkäydin

Selkäydin kulkee kanavoituneena selkärangan sisälle. Ytimestä lähtee selkäydinhermoja, jotka kulkeutuvat ulos selkärangan nikamien aukoista. Sen ympärillä on aivo-selkäydinnestettä ja selkäydinkalvoja. (Sand ym. 2012, 117.) Ytimen sisällä on H-kirjaimen muotoon muotoutunutta harmaata ainetta, jonka haaroissa sijaitsee aistineuroneita, motoneuroneita ja välineuroneita (Katch ym. 2011, 338). Selkäydintä pitkin kulkee viejähaarakkeista rakentuvia hermoratoja. Viejähaarakkeet ovat valkeassa aineessa, jota on selkäytimen sisällä olevan harmaan aineen ympärillä. (Sand ym. 119–120.)

Selkäytimen tarkoituksena on liittää ääreishermosto ja aivot yhteen sekä yhdistää heijasteita. Selkäydinhermojen viejähaarakkeiden tehtävänä on välittää liikekäskyjä lihaksissa, jänteissä ja ihossa olevien aistisolujen kautta selkäyttimeen. Tähän tehtävään osallistuvia aksoneita kutsutaan sensoriksi syiksi. Somaattiset motoriset hermosyyt ovat viejähaaraketyyppi, ja ne huolehtivat luustoli hasten hermotuksesta. Itsenäisesti toimivaa kudosta, kuten sydämen toimintaa, mahdollistavat autonomiset hermosyyt. Motorisilla ja sensorisilla hermosyillä on toisistaan eroavat kulkureitit. Sensoriset etenevät ytimen takasarveen takajuurien kautta, ja motoriset kulkeutuvat etujuuren läpi, jonka jälkeen lähtevät selkäytimen etusarvesta. Etusarvessa sijaitsevat myös motoneuronien tumakkeet. Aistineuronien soomaosat paikantuvat selkäytimen ulkopuolelle. Sensoristen hermosolujen soomaosia kutsutaan spinaaligangliookeiksi. Liikekäsky liikkuu selkäytimen viejähaarakkeiden kautta aivoihin sekä aivoista muualle kehoon. Viejähaarakkeet kulkevat ristiin kehon vastakkaisille

puolille. Risteäminen tapahtuu selkäytimessä tai aivorungossa. Kehon oikean puolen aistimukset kulkeutuvat aivojen vasempaan hemisfääriin ja toistepäin. (Sand ym. 2012, 117, 120 - 121.)

Lihastoiminnan säätelyssä heijasteilla, jotka saavat alkunsa sensoristen neuronien ärsytyksen kautta, on suuri rooli. Sensorisista neuroneista välitetyt ja siitä aistihermosyiden kautta tulleet impulssit kulkeutuvat selkäyttimeen tai aivorunkoon, jossa aistihermosyyt yhdistyvät välineuronien eli interneuronien avulla motoneuroneihin. Näistä neuroneista liikekäskyt etenevät lihassoluihin. (Sand ym. 120–121.)

6.3 Aivokuoren toiminnalliset alueet

Aivokuorella sijaitsevat alueet osallistuvat toisistaan eroaviin toiminnallisiin tehtäviin. Isoaivokuorella tapahtuu aisti-informaation käsittely. Sensorista informaatiota myös yhdistellään, ja sen kautta kuorella tapahtuu päätöksenteko. Isoaivojen isoaivokuorella sijaitsevat Brodmannin alueet, joita on yhteensä noin 50. (Kauranen 2014b, 65.) Isoivot ja erityisesti aivojen otsalohkossa sijaitseva isoaivokuori osallistuvat hyvin keskeisesti ihmisen lihastoiminnan säätelyyn. Ihmisen motorisen toimimisen kannalta tärkeimpiä toiminnaltaan erilaisiin tehtäviin erikoistuneista isoaivokuoren Brodmannin alueista ovat primaarinen motorinen aivokuori, premotorinen aivokuori ja supplementaarinen motorinen aivokuori. (Kauranen 2014b, 65,120.)

Isoaivojen keskiuurteen etupuolella olevalla primaarisella motorisella aivokuorella sijaitsevat ne hermosolut, jotka osallistuvat yksittäisten lihasten liikkeiden tahdonalaiseen hermotukseen. Primaarinen motorinen aivokuori yhdistää ja toteuttaa ne hermoimpulssit, jotka ovat lähtöisin pikkuaivoista, sekä supplementaariselta ja premotoriselta aivokuorelta. Tämä aivokuori vastaanottaa ja käsittelee myös kortikospinaaliselta radalta saapuvia laskevia impulsseja. (Kauranen 2014b, 65.)

Primaarinen kuorikerros aktivoituu jo opittuja liikkeitä suorittaessa. Primaarisen motorisen aivokuoren hermosolut vastaavat luurankolihasien koordinoimista, ja niiden motorinen ärtyvyys on matala. Tämä tarkoittaa sitä, että tähän aivokuoren alueeseen kohdistuva pienikin ärsyke aiheuttaa liikkeen vastakkaisen puolen kehon raajoissa. Primaarisella motorisella aivokuorella sijaitsevat hermosolut vastaavat lihaksen supistumisesta sekä supistuksen ajoituksesta ja voimakkuudesta. Kuorialueella suurin edustus on käden ja kasvojen lihaksistolla (75 %). Loput edustuksesta (25 %) on muualla kehossa. Primaarisella motorisella kuorialueella varsinkin hienomotoriikkaan osallistuvat lihakset ovat laajasti edustettuina. Tällä motorisella kuorialueella sijaitsee myös liikesuoritusten jäljittelyyn osallistuvia hermosoluista muodostuvia ryhmiä, joita kutsutaan peilisoluiksi. Tämänkaltaisten hermosolujen toiminnalla voidaan perustella esimerkiksi liikesuoritusta koskevan mielikuvaharjoittelun vaikuttavuutta. Aivoinfarktille tyypillinen kehon vastakkaisen puolen hemiplegia tai hemipareesi on seurausta primaariselle motoriselle aivokuorelle kohdistuneesta vauriosta. (Kauranen 2014b, 65, 69.)

Moninivelliikkeistä ja suurista massaliikkeistä sekä liikesarjoista vastaava ja niiden suunnitteluun osallistuva premotorinen aivokuori sijaitsee motorisen aivokuoren etupuolella. Premotorisella aivokuorella sijaitsevat myös keskenpäiset liikkeet, joita voidaan ottaa soveltaen käyttöön liikesarjoja ja yksittäisiä liikkeitä suorittaessa. Tällä aivokuorella tapahtuu aktivoitumista esimerkiksi silloin, kun valmistaudutaan monimutkaisiin motoriikkaa vaativiin toimintoihin. Premotorinen aivokuori toimii laajalti myös uusien liikkeiden opetteluun ja motorisen oppimisen aikana. Kun liike tai liikesarja on opittu, aktivaatio ja vastuu siirtyvät premotoriselta kuorelta primaariselle aivokuorelle. Näillä aivokuorilla on runsaasti yhteisiä hermoyhteyksiä, jolloin niiden toiminnot ovat yhteistyössä. Selkäytimestä lähtevien ja yläraajan lihaksistoa hermottavat alemmat motoneuronit ovat myös yhteydessä premotoriseen aivokuoreen. (Kauranen 2014b, 68-69.)

Premotorisella aivokuorella sijaitsee paljon peilisoluja, minkä takia se ei tarvitse varsinaista liikesuoritusta aktivoituaakseen, vaan jo pelkkä suorituksen ajattelu aktivoi sen. Tämä aivokuoren osan suunnittelutoiminnot aktivoituvat

etenkin silloin, kun tulevan liikkeen ohjauksesta saadaan visuaalista palautetta. Premotorisen aivokuoren tehtävänä on myös raajojen proksimaaliosissa sijaitsevien lihasten kontrollissa pitäminen sekä kehon osien stabilointi ennen liikesuoritusta. Vaurion kohdistuessa premotoriselle aivokuorelle seurauksena on yleensä liikkeiden kömpelyyttä ja kontrolloinnin vaikeutta sekä vaikeutta käyttää liikesuorituksen apuna ulkoapäin tulevaa, esimerkiksi visuaalista, palautetta. (Kauranen 2014b, 68-69.)

Premotorisen aivokuoren etupuolella sijaitsevalla suplementaarisella aivokuorella on vain vähän sille itselleen suunnattuja tehtäviä, sillä se toimii yhteistyössä premotorisen aivokuoren kanssa, sekä osallistuu lihasten vakauttamiseen ja jäntevyyden säätelyyn. Tältä aivokuorelta lähtee hermoyhteyksiä myös aivojen primaariselle kuorikerrokselle. Suplementaarisella aivokuorella esiintyy premotorisen kuoren tavoin aktiivisuutta jo ennen liikkeen tekemistä. Ero premotorisen ja suplementaarisen aivokuoren välillä on siinä, minkä pohjalta ne suunnittelevat ohjaavat liikesuoritusta. Suplementaarinen aivokuori ohjaa liikettä pitkälti proprioseptisen järjestelmään liittyvän palautteen sekä muistin ja itseohjautuvuuden kautta premotorisen kuoren ohjatesa sitä visuaalisen havainnoinnin avulla. Aivoinfarktiin liittyvä lihasten spastisuus ja hypertonia ovat seurauksia suplementaariselle aivokuorelle kohdistuneesta vauriosta. (Kauranen 2014b, 69-70.)

Tuntoaistimukset välittyvät primaariselle somatosensoriselle aivokuorelle. Tällä aivokuoren alueella ovat edustettuina esimerkiksi ihmisen lihaksista, nivelistä ja jänteiden kautta saapuvat asento- ja liikeaistimukset. Näiden proprioseptisten aistimusten kautta aivoihin piiryy kuva muun muassa kehon ja raajojen asennosta liikkeen aloitusvaiheessa. Primaarinen somatosensorinen aivokuori sijaitsee keskiuurteen takapuolella. Selkäytimestä tulevat nousevat hermoradat kulkevat primaariselle somatosensoriselle aivokuorelle. Leesio saa aikaan tähän alueeseen kohdistuessaan osittaisia tai täydellisiä tuntopuutoksen häiriöitä. Häiriöt ilmenevät vastakkaisella puolella kehoa. (Kauranen 2014b, 72.)

Sekundaarinen somatosensorinen alue toimii osittain yhteistyössä primaarisen somatosensorisen kuorialueen kanssa. Tällä alueella sijaitsee ihmisen tuntomuisti. Esineiden tunnistamisen vaikeutta esiintyy sekundaariselle somatosensoriselle alueelle kohdistuvan vaurion seurauksena. Henkilöllä on tällöin vaikeutta tunnistaa aistiärsyksiä. (Kauranen 2014b, 73.)

Prefrontaalinen aivokuori osallistuu liikkeiden suunnitteluun ja säätelyyn sekä suunniteltujen liikkeiden hyväksymiseen. Tämä alue aktivoituu useita vaiheita sisältävien ja monimutkaisten liikkeiden suunnittelussa. Liikkeen suunnitteluvaiheessa syntyvien tietoisten toimintojen sekä ihmisen käyttäytymisen säätely kuuluvat prefrontaalisen aivokuoren tehtäviin. Prefrontaalikuorelle tulleen leesio seurauksena henkilöllä esiintyy käyttäytymisen ja luonteeseen kohdistuvia muutoksia. (Kauranen 2014b, 73–74.)

Pikkuaivoissa tapahtuva liikkeiden vertailu syntyy samalla hetkellä, kun primaarinen motorinen aivokuori lähettää käskyn pyramidaaliradalle, josta liikeimpulssi kulkeutuu liikkeen suorittaville lihaksille. Optimaalinen liikkeen suorituksen malli sijaitse pikkuaivoissa. Liikkeen aikana tämän aivojen osan tehtävänä on verrata sillä hetkellä tehtävää liikettä malliin sekä korjata tarvittaessa henkilön tasapainoa ja lihastonusta sekä liikesuoritusta. Liikkeen ajoittaminen on myös eräs pikkuaivojen tehtävistä. Suorituksen aikaiset hienomotoriset liikkeet sekä agonisti-antagonistilihasten oikea-aikainen aktivoiminen liikesuorituksen mukaan ovat pikkuaivojen mahdollistamia toimintoja. (Kauranen 2014b, 75 & 77.)

Pikkuaivoihin paikallisesti kohdistuvat leesiot eivät esiinny henkilöllä motorikan heikentymisenä. Tämä johtuu pikkuaivojen laaja-alaisesta toiminnasta. Vaurion havaitseminen pikkuaivoissa tapahtuu kuitenkin hitaammin, jolloin sairauden aiheuttamat prosessit pääsevät etenemään pidemmälle. Leesio pikkuaivoissa voi aiheuttaa esimerkiksi lihastonuksen alenemista ja hienomotoriikan häiriöitä (Kauranen 2014b, 76.)

6.4 Motoneuronit ja aistineuronit

Motoneuroneita eli motorisia hermosoluja kutsutaan efferenteiksi ja aistineuroneita afferenteiksi neuroneiksi. Efferentit hermosolut johtavat impulsseja eli aktiopotentiaaleja ulospäin aivoista tai selkäytimestä, ja ne kulkevat ulos selkäytimestä sen etujuuren läpi. Motoneuroneiden tehtävänä on ottaa käyttöön ektrafusaalisia ja intrafusaalisia luustolihasoluja. (Katch ym. 2011, 338.) Ektrafusaalisilla tarkoitetaan niitä luustolihasoluja, jotka eivät liity lihasspindeliin ja intrafusaalisilla niitä, jotka liittyvät. Lihasspindeli, jota kutsutaan myös lihassukkulaksi, on lihaksen pituuden säätelyä aistiva reseptori. (Liikuntabiologian tieteenalan ryhmä 2017.)

Afferentit hermosolut tulevat selkäyttimeen sen takajuuren kautta. Selkäytimen keskustassa sijaitsevan harmaan aineen ulkopuolella on valkoista ainetta, jossa sijaitsevat laskevat ja nousevat hermoradat. Aisti-informaatio välittyy selkäytimen sisällä nousevien hermoratojen toimesta. Informaatio nouseville hermoradoille tulee ääreishermoston aistireseptoreista ja kulkeutuu sitä kautta aivoihin. Aivoista lähtevät hermoradat ovat laskevia. (Katch ym. 2011, 338.)

Hermosoluista muodostuvan pyramidaaliradan tehtävänä on lähettää aktiopotentiaaleja alaspäin selkäydintä pitkin. Pyramidaaliradan hermot ja yhdistyneet selkäytimen neuronit aktivoivat motoneuroneita, jotka kontrolloivat luustolihasia. Ekstrapyramidaaliradan hermot ovat peräisin aivorungosta. Tämä rata yhdistyy selkäytimen kaikilla tasoilla. Ekstrapyramidaaliradan hermot osallistuvat asennonhallintaan ja vastaavat pysyvästä neuromuskulaarisen tonuksen ylläpidosta erillisten liikkeiden aikana, joita pyramidaaliradan hermot stimuloivat. (Katch ym. 2011, 338.)

6.5 Aivojen verenkierto

Aivojen verensaannista vastaavat pääasiassa sisempi kaulavaltimo (a. carotis interna) sekä nikamavaltimo (a. vertebralis). Sisempi ja ulompi (a. carotis

externa) kaulavaltimo ovat yhteisen päävaltimon (a. carotis communis) haaraantumia. Huomioitavaa on myös se, että aivojen aktiivisuustasosta (valvetila ja uni) riippumatta sinne virtaavan veren määrä on koko ajan lähes vakio. Valtimopaineella ei ole vaikutusta aivojen verenkiertoon. Tästä pitää huolen aivojen itsesääätelyjärjestelmä. (Sand ym. 2012, 305, 310)

Aivojen toiminta häiriintyy elimistössä herkimmin kaikista kudoksista hapen ja glukoosin saannin häiriön vuoksi. Nopeasti tapahtuva valtimotukos aiheuttaa aivokudokseen iskeemisen tilan. Valtimot voivat tukkeutua myös pitkän ajan kuluessa, jolloin aivojen kollateraalisuonituksen ansiosta aivokudos voi säilyä ilman iskeemisiä vaurioita. (Soinila 2006a, 42.) Aivojen verenkierron on tärkeää pysyä tasaisena, koska hapen saannilla on suuri rooli aivosolujen energia-aineenvaihdunnassa (Sand ym. 2012, 310).

Etummainen, keskimäinen ja takimmainen aivovaltimo (a. cerebri anterior, media ja posterior) toimittavat verta isoaivojen molemmille puoliskoille. Etummaisen aivovaltimon vastuulla ovat pääosin isoaivojen etuosan ja aivopuoliskojen välisen keskilinjan ympärillä sijaitsevat alueet. Suurin osa isoivokuoren sivuosista, somatosensorisesta ja motorisesta aivokuoresta kuuluvat puolestaan keskimäisen aivovaltimon suonittamalle alueelle. Takimmainen aivovaltimo huolehtii takaraivolohkon verenkierrosta. (Sand ym. 2012, 133.)

Etummainen ja keskimäinen aivovaltimo haarautuvat sisemmästä kaulavaltimosta (a. carotis interna) ja takimmainen aivovaltimo haarautuu kallonpohjavaltimosta (a. basilaris) aivosillan edessä. (Sand ym. 2012, 133.) Jos sisemmän kaulavaltimon verenkierto tukkeutuu hitaasti, ulompi kaulavaltimo pystyy laajenemaan ja toimimaan korvaavana aivovaltimona. Ulompi kaulavaltimo vastaa normaalitilanteessa kallon ulkoisten osien verenkierrosta, ja siitä haarautuva keskimäinen aivokalvovaltimo suonittaa aivokalvoja. (Soinila 2006a, 42.) Kallonpohjavaltimo muodostuu, kun molempien puolien nikamavaltimot yhdistyvät. Aivorungon ja pikkuaivojen valtimokierrosta vastaavat kallonpohjavaltimo ja nikamavaltimot. Sisempien kaulavaltimoiden ja kallonpohjavaltimon muodostama, aivojen alapinnalla sijaitseva valtimokehä

(circulus arteriosus) kykenee hyödyntämään muiden valtimoiden kautta aivo-kehään saapuvaa verta, kun verenkierto jossakin näistä valtimoista on estynyt. (Sand ym. 2012, 133.)

Aivojen kovakalvo on poimuttunut aivojen pinnalle, ja sillä on kaksi kerrosta. Näiden kerrosten väliin sijoittuvat sinukset eli kovakalvon veriviemärit, jotka osallistuvat aivojen laskimoverenkiertoon. Veriviemäreistä veren matka jatkuu takaisin kohti sydäntä sisempiä kaulalaskimoita ja edelleen yläonttolaskimoa pitkin. (Sand ym. 2012, 115 -116, 133.)

6.6 Hermosolun toiminta

Hermostossa viestit liikkuvat sähköisesti tai kemiallisesti. Sähköisessä johtumisessa hermoimpulssin syntyminen mahdollistuu solukalvon jännitteen muuttuessa positiiviseksi. Tätä reaktiota kutsutaan hermosolun depolarisoitumiseksi. Depolarisoitumisen seurauksena solukalvon jännite kasvaa, josta seuraa kalvolla sijaitsevien natriumioni-kanavien aukeaminen. Kanavien kautta natriumionit pääsevät solukalvon sisälle, jolloin jännite kasvaa entisestään. Hermosolun depolarisaation jälkeen seuraa repolarisaatio, jolloin solukalvon jännite palautuu positiivisesta negatiiviseksi. Repolarisaatio tapahtuu jännitteen saavuttaessa sen pisteen, että natriumionien virtaus solukalvon sisälle loppuu. Näiden kanavien sulkeutuessa kaliumkanavat aukeavat, joka johtaa kaliumionien pääsemiseen solusta ulos. Kaliumkanavien ollessa auki hermosolussa tapahtuu hyperpolarisaatio, joka tapahtuu solukalvon jännitteen laskeutessa siihen pisteeseen, kunnes se saavuttaa lepopotentiaalia alemman tilan. Hyperpolarisaation jälkeen lepopotentiaali palautuu kaliumkanavien sulkeutuessa. Natrium- ja kaliumionit kulkeutuvat takaisin omille puolilleen solukalvoa ionipumpun avulla. (Mattila, Mäkivaara & Ranta 2015, 8-9.)

Kemiallisessa johtumisessa hermoimpulssi eli aktiopotentiaali liikkuu synapseissa, joilla tarkoitetaan liitospintaa esimerkiksi hermo- ja lihassolun välillä. Impulssi liikkuu hermon aksonissa. Aktiopotentiaalin liikkumiseen hermosolusta toiseen tarvitaan neurotransmitteriä eli välittäjäainetta. Keskeisiä sel-

käytimen motoneuroneihin sekä keskushermostoon vaikuttavia välittäjäaineita ovat adenosiinitrifosfaatti (ATP) ja glutamaatti. Adenosiinitrifosfaatti stimuloi selkäytimen motoneuroneita ja glutamaatti keskushermostoa. Glutamaatilla on hermoyhteyksiä voimistava tai heikentävä vaikutus. Välittäjäaineille on synapsissa monia eri reseptoreita. Reseptorin tyyppi vaikuttaa siihen, onko reaktio kiihdyttävä eli eksitoiva vai estävä eli inhiboiva. Kiihdyttävä se on silloin, kun välittäjäaine aiheuttaa synapsin jälkeisessä solussa depolarisaation ja estävä, kun aine aiheuttaa hyperpolarisaation solukalvon jännitteeseen. Hyperpolarisaation jälkeen hermoimpulssin syntyminen on vaikeampaa. (Mattila ym. 2015, 5, 7, 9 -10.)

7 Yläraajan toiminnallinen käyttö ja anatomia

Ihminen käyttää yläraajojaan pääasiallisesti kurkottamiseen, esineisiin tarttumiseen ja niiden käsittelyyn. Yläraajat voivat myös kannatella kehon painoa tai suorittaa tasapainon säilyttämiseen tähtääviä toimintoja. Ne suorittavat runsaasti erityyppisiä toimintoja, jotka vaativat vaihtelevia nivelten asentoja, sekä nivelten liikuttelun ajoittamista ja jaksottamista. Käsivarsi liikuttelee kättä halutun tehtävän ja tavoitteen mukaisesti, ja molemmat niistä toimivat yhteistyössä yhtenä yksikkönä kurkottamisessa ja esineiden käsittelyssä. Näin ollen kurkottamisen voidaan katsoa olevan käsivarren pääasiallinen tehtävä. Käden pääasialliseksi tehtäväksi jää tällöin ympäristön kanssa vuorovaikutaminen eli tarttuminen ja esineiden käsittely. (Carr & Shepherd 2012b, 123.)

Silmien, pään ja vartalon ollessa suunnattuna kohdetta kohti, alkaa näköaistin ohjailema kohteeseen tarttuminen. Siitä voidaan eritellä ojentaminen/kurottaminen, sekä tarttuminen. Ojentamista ja tarttumista ohjaavat ilmeisesti keskushermoston eri osat, sillä pelkkä ojentaminen on suorituksena nopeampi kuin suorite, johon on yhdistetty myös tarttuminen. Kun ojentuva yläraaja lähestyy kohdetta, johon se pyrkii tarttumaan, liikesuoritus hidastuu. (Kauranen 2014b, 237.)

Tarttuminen voidaan jaotella voimaa tuottaviin koko käden otteisiin ja tarkkuutta vaativiin pinsettioitteisiin ja koko käden otteet koukku-, pallo-, ja sylinterioitteisiin. Pinsettioitteista on eroteltavissa edelleen kahden-, ja kolmen sormen otteet, sekä avainote. Toiminnan tyyppi, käsiteltävän esineen ominaisuudet ja sen käyttötarkoitus ohjaavat sitä, millainen käytettävän otteen tulee olla. Tarttumista seuraa tavallisesti esineen nostaminen ja kannattelu. Puristus ja nostovoiman käyttöä ennakoivat ja arvioivat ensisijaisesti pikkuaivot. (Kauranen 2014b, 240.)

Kohteen havaitseminen, paikallistaminen, tavoittelu, kurottautuminen, tarttuminen ja käsittely ovat silmä-käsi-koordinaation eri vaiheita. Silmä-käsi-koordinaation toiminnassa on mukana useita tekijöitä, joita ovat mm. sensorinen järjestelmä, tasapaino- ja proprioseptiset järjestelmät, sekä muisti ja huomiokyky. Silmä-käsi-koordinaatiota vaativa suoritus käynnistyy siitä, kun suorittajan huomio kiinnittyy kohteeseen. Etäämmällä oleva kohde havaitaan ja sen paikallistamisessa ovat mukana pääosin näköaisti, sekä kuuloaisti tukevana aistina. Lähempänä olevan kohteen paikallistamiseen voidaan käyttää myös tuntoaistia näköaistin ollessa kuitenkin suuremmassa roolissa. (Kauranen 2014b, 235)

Yläraaja on jaoteltu olkavarteen, käsivarteen ja kämmeneen. Olkavarsi koostuu humeruksesta eli olkaluusta, käsivarsi radiuksesta eli värttinäluusta ja ulnasta eli kyynärluusta ja kämmen ossa carpista eli ranneluista, ossa metacarpista eli kämmenluista ja ossa digitorumista eli sormien luista. Clavicula kiinnittyy spina scapulaeen eli lapaluun harjuun articulatio acromioclaviculariksen, eli ac-nivelen ja scapula humerukseen articulatio humerin eli olkanivelen välityksellä. Humerus niveltyy radiukseen ja ulnaan articulatio cubitin, eli kyynärnivelen välityksellä. (Gilroy, MacPherson, Ross, Schuenke, Schulte & Schumacher 2009, 252.) Kyynärnivel sijaitsee ulnan ja radiuksen välissä ja se jakaantuu kolmeen toiminnallisesti toisistaan eroaviin niveliin, joita ovat humeroradiaalinivel, humeroulnaarinivel ja proksimaalinen radioulnaarinivel (Kaltenborn, Evjenth, Kaltenborn, Morgan & Vollowitz 2011, 174). Radiuksen ja humeruksen liittää ossa carpiin articulatio radiocarpalis, eli ylempi ranneni-

vel ja ossa carpin ossa metacarpiin articulatio metacarpalis, eli alempi rannenivel (Gilroy ym. 2009, 300).

Yläraajan toimintaan osallistuvat keskeisesti lapaluu, olkanivel, kyynärnivel, sekä ylempi ja alempi rannenivel. Lapaluuhun eli scapulaan kiinnittyy yhteensä 17 lihasta, joista tärkeimpinä m.serratus anterior, m.trapezius, m. levator scapulae, m.rhomboideus major ja minor, sekä m.pectoralis major. Nämä lihakset liikuttavat ja stabiloivat lapaluuta. Lapaluun liikeratoihin lukeutuvat protraktio eli loitonnuks, retraktio eli lähennys, elevaatio eli nostaminen, depressio eli laskeminen, sekä ulko -ja sisärotaatio. (Vastamäki 2009, 239.)

Olkanivel koostuu 3 eri nivelestä, joita ovat glenohumeraalinivel (GH-nivel), acromioclavicularinivel (AC-nivel) ja sternoclavicularinivel (SC-nivel) (Gilroy ym. 2009, 282). Hartiaseudun lihaksista tärkeimpiä ovat m. deltoideus ja kiertäjäkalvosimen, eli rotator cuffin lihakset (Sand ym. 2012, 260). M. deltoideuksen eri osat liikuttavat olkaniveltä fleksioon, ekstensioon, abduktioon ja adduktitioon sekä sisä -ja ulkorotaatioon. Rotator cuffin muodostaa 4 lihasta, joita ovat m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor ja m. subscapularis. M. supraspinatuksen tehtävänä on olkanivelen abduktio, m. infraspinatuksen ja m. teres minorin tehtävänä olkanivelen ulkorotaatio, ja m. subscapulariksella sen sisärotaatio. (Gilroy ym. 2009, 297.) Rotator cuffin tehtävänä on myös olkanivelen tukeminen (Sand ym. 2012, 261).

Olkavarressa keskeisimpiä lihaksia ovat m. biceps brachii, m. triceps brachii ja m. brachialis, joista biceps ja triceps brachii osallistuvat kyynärnivelen liikkeiden lisäksi myös olkanivelen liikkeeseen (Sand ym. 2012, 261). M. biceps brachii vastaa kyynärnivelen supinaatiosta ja fleksiosta, sekä osallistuu myös olkanivelen fleksioon, sekä olkaluun abduktioon ja sisärotaatioon. M. triceps brachiiin tehtävänä on kyynärvarren ekstensio, sekä olkanivelen adduktio ja ekstensio. M. brachialis vastaa kyynärnivelen fleksiosta. (Gilroy ym. 2009, 302-303.)

Kyynärvarren lihaksia on useita ja niiden pääasiallisina tehtävinä ovat ranneen liikkeet ja kyynärnivelen fleksio ja rotaatiot (Sand ym. 2012, 261). Kyy-

närvarren lihaksia ovat muun muassa m. pronator teres, m. flexor carpi radialis, m. extensor carpi radialis longus ja m. brachioradialis. M. pronator teres vastaa kyynärvarren pronaatiosta ja osallistuu myös kyynärpäähän fleksioon. M. flexor carpi radialis tehtävänä on ranteen fleksio ja kämmenen abduktio. M. extensor carpi radialis longus liikuttaa rannetta extensioon ja myös abduktoi sitä. Se osallistuu myös kyynärpäähän fleksioon. M. brachioradialis tehtävä on kyynärpäähän fleksio ja kyynärvarren pronaatio. (Gilroy ym. 2009, 316, 318.) Yläraajan anatomiaa käsittelevät taulukot löytyvät liitteistä 1, 2 ja 3.

8 Toimintakyvyn ICF-viitekehys

ICF, eli International Classification of Functioning, Disability and Health on terveydenhuollossa kansainvälisesti käytetty, WHO:n luokitusperheeseen kuuluva luokitus, joka kuvaa ihmisen terveyttä, toimintakykyä ja sen rajoitteita. ICF koostuu kahdesta osasta: toimintakyvystä ja toimintarajoitteista, sekä kontekstuaalisista tekijöistä (Ojala 2004, 3, 7-8).

Toimintakyky on ihmisen hyvinvointiin keskeisesti liittyvä moniulotteinen käsite, joka kuvaa ihmisen kyvykkyyttä suoriutua elämän toiminnoista, kuten työstä ja harrastuksista. Toimintakykyyn liittyy myös ihmisen kyky suorittaa näitä asioita omassa luonnollisessa elinympäristössään. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2016.) Ihmisen toimintakyky jakaantuu eri osa-alueisiin, joita ovat fyysinen, psyykkinen, sosiaalinen ja kognitiivinen toimintakyky. Fyysinen toimintakyky käsittää ihmisen liikkumiskyvyn ja fysiologiset toiminnot, kuten lihasvoiman, nivelten liikkuvuuden ja liikkeiden hallinnan. Fyysinen toimintakyky määrittää sen, miten ihminen selviytyy fyysisellä tasolla arjen tehtävistään. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2015.)

Voimavarat ovat keskeinen asia ihmisen psyykkisessä toimintakyvyssä. Psyykkiseen toimintakykyyn liittyvät tiedon vastaanottaminen ja sen käsittely, mielentoiminnot, kuten ajattelu ja kyvykkyys tuntea, sekä elämänhallinta, eli

elämää koskevien ratkaisujen ja päätösten tekeminen. Hyvän psyykkisen toimintakykyisyyden avulla ihminen pystyy käsittelemään ympäröivän maailman tuomia sosiaalisia haasteita. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2015.) Ihmisen persoonallisuus, mieliala ja voimavarat elämänhallinnassa ovat käsitteitä, joiden kautta sosiaalista toimintakykyä voidaan tarkastella (Aalto 2011). Kognitiivinen toimintakyky erotellaan psyykkisestä toimintakyvystä ja se muodostaa oman toimintakyvyn osa-alueensa. Tämä toimintakyvyn osa-alue pitää sisällään esimerkiksi ihmisen muistin, oppimisen, keskittymisen, sekä tiedon käsittelyn ja sen säilyttämisen toiminnot. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2015.)

Sosiaalinen toimintakyky käsittää ihmisen kyvykkyyden vuorovaikutussuhteissa sekä toimijana olemisen ympäröivässä yhteiskunnassa. Sosiaalinen toimintakyky rakentuu ja on jatkuvassa kanssakäymisessä ihmisen ympäristön, verkostojen, yhteisön ja yhteiskunnan kanssa. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2015.) Ihmisen sosiaalinen toimintakyky esiintyy jokapäiväisessä elämässä esimerkiksi vuorovaikutuksena eri verkostoissa ja aktiivisuutena sosiaalisessa elämässä (Tiikkanen & Heikkinen 2011).

Toimintakyky-käsite pitää sisällään henkilön osallistumisen, suoritukset sekä ruumiin ja kehon toiminnot. Toimintarajoitteet-käsitteen alla ovat henkilön suoritusten ja osallistumisen rajoitteet, sekä kehon vajavuudet. Toimintakyvyn ja toimintarajoitteiden osa-alueisiin kuuluvat ruumis/keho -alue, joka kattaa yksilön toimintakykyä ja sen rajoitteita kuvaavat ruumiin ja kehon toiminnot ja ruumiin rakenteet -luokitukset. Toinen tähän ICF:n osaan kuuluva osa-alue on suoritukset ja osallistuminen, johon liittyvät toimintakykyä käsittelevät aihealueet yksilön ja yhteiskunnan kautta tarkasteltuna. ICF:n kontekstuaaliset tekijät pitävät sisällään yksilö -ja ympäristötekijöiden osa-alueet. Ympäristötekijät vaikuttavat keskeisesti yksilön toimintakykyisyyteen. (Ojala 2004, 7-8.) ICF- luokitus mahdollistaa toiminnan rajoitteiden ja toimintakyvyn kuvaamisen monimuotoisena ja muuttuvana tilana yksilön arjessa (Suomela-Markkanen, Mesiäinen & Mäkelä 2015, 8). Seuraavissa kappaleissa kerromme tarkemmin opinnäytetyön ja oppaan laatimisen kannalta keskeisim-

mistä ICF-luokituksen aihealueiden sisällöistä ja avh:n vaikutuksesta toimintakykyyn luokituksen mukaisesti.

9 Aivoinfarktin vaikutus toimintakykyyn

Yleisimpiä aivoverenkiertohäiriöstä johtuvia ja toimintakykyyn vaikuttavia oireita ovat lihasheikkous tai pareesi, spastisuus sekä motorisen kontrollin heikentyminen (Carr & Shepherd 2012a, 55). Aivoinfarktin:n sairastaneilla hemiplegia, tai -pareesi eli toispuolihalvaus on tavallista. Kognitiivisiin toimintoihin ja tunne-elämään sekä puheeseen, näköön ja kuuloon liittyvät haitat ovat myös mahdollisia oireita. Kognitiiviset toiminnot kuten muisti ja tarkkaavaisuus voivat heikentyä. Aistitoiminnoista esimerkiksi kuulon ja näön heikentyminen on mahdollista. Myös puheen ymmärtämisessä ja sen tuottamisessa voi avh:n sairastaneella ilmetä ongelmia. Henkilöllä voi ilmetä tunne-elämän saralla masentuneisuutta ja ahdistuneisuutta. (Talvitie, Karppi & Mansikkamäki. 2006, 368.)

Aivoinfarkti aiheuttaa toimintakykyä heikentävää haittaa puolelle siitä selvinneistä henkilöistä. Infarktin jälkeen esiintyy pareettisuutta, raajojen kömpelyyttä, lihasvoiman ja pinta-, asento- ja hahmotunnon heikentymistä, spastisuutta ja lihasjänteyden lisääntymistä, sekä afasiaa tai muunlaisia kognitiivisia häiriöitä. Aivoinfarktiin sairastuminen heikentää ihmisen arjen perustoimintoja, kuten liikkumista ja pukeutumista (Kaste ym. 2006, 272; Korpelainen, Leino, Sivenius & Kallanranta 2008, 253, 255).

9.1 Ruumiin/kehon toiminnot ja rakenteet

ICF luokittelee ruumiin ja kehon toiminnot elinjärjestelmien fysiologisiksi toimintoiksi. Luokituksen mukaan toimintojen vajavuuksia ovat niiden poikkeamat ja puutokset kehon rakenteissa. ICF huomioi ruumiin ja kehon toiminnot -aihealueella myös ihmisen psykologiset toiminnot. Ruumiin ja kehon

toiminnot jakautuvat kahdeksaan pääluokkaan, joita ovat muun muassa mielen-
toiminnot, tuki- ja liikuntaelimistöön ja liikkeisiin liittyvät toiminnot, sekä
aistitoiminnot-, ja kipu-pääluokat (Ojala 2004, 47, 62, 93).

Ruumiin rakenteet – aihealueessa käsitellään kehon anatomisia osia, jotka
pitävät sisällään muun muassa elimet, raajat ja niiden rakenneosat. Ruumiin
rakenteet – alueella käsiteltäviä vajavuuksia ovat poikkeamat ja puutokset
ruumiin/kehon toiminnoissa ja rakenteissa. Ruumiin rakenteet jakautuvat niin-
ikään kahdeksaan pääluokkaan, joita ovat muun muassa hermojärjestelmän
sekä liikkeeseen liittyvät rakenteet (Ojala 2004, 105, 107, 118).

9.1.1 Hemipareesi ja hemiplegia

Aivoinfarktista aiheutuu tyypillisesti hemipareesi varsinkin sairauden akuutissa
vaiheessa. Hemipareesi ja hemiplegia ovat tyypillisiä toimintakykyä hait-
taavia tekijöitä aivoinfarktin jälkeen, sillä niistä kärsivät noin 80% sairastu-
neista. (Royal College of Physicians 2016, 72.) Pareesi ilmenee useimmiten
vaikeampana yläraajassa, koska infarkti kohdistuu yleisimmin keskimmäisen
aivovaltimon, anterior cerebri median tai sisemmän aivovaltimon suonittamal-
le alueelle. Tämän alueen tukos aiheuttaa vastakkaisen puolen raajojen ja
kasvojen pareesin ja tuntopuutokset. (Kaste, ym. 2006, 298, 327; Korpelai-
nen ym. 2008, 253.) Hemipareesi vaikuttaa heikentävästi motorisiin toimin-
toihin (Grellmann 2012, 19). Aivoinfarktin seurauksena esiintyy liikkeiden hal-
lintaan vaikeuttavia halvausoireita, jotka voivat olla pysyviä tai ohimeneviä.
Oireiden pysyvyys riippuu pitkälti vaurion laajuudesta ja siitä, mihin aivojen
osaan se paikantuu. (Erkinjuntti, Hietanen, Kivipelto, Strandberg & Huovinen
2009, 58.)

Aivoinfarktin akuutissa vaiheessa halvaus ilmenee niin sanottuna velttohal-
vauksena. Minuuttien tai muutamien päivien kuluttua infarktista tämä hal-
vauksen muoto muuttuu spastiseksi. Spastisuuden tason määrittää pitkälti
se, mihin paikkaan vaurio aivoissa kohdistuu. (Korpelainen ym. 2008, 253.)

9.1.2 Heikentynyt lihasvoima ja nivelen asentotunto

Lihassoiman tuotto on neuromuskulaarinen tapahtuma ja sen tuottaminen riippuu pitkälti siitä, miten paljon ja millaisia motorisia yksiköitä pystytään otamaan käyttöön (Carr & Shepherd 2012a, 55). Voiman tuottaminen tapahtuu myös sen kautta, miten näiden aktiivisten motoristen yksiköiden määrää, taajuutta ja syttymistä pystytään lisäämään. Lihaksen jännityksen tuottaminen määritetään supistumisen nopeuden, pituuden ja aktiivisuuden asteen mukaan. Kortikospinaaliradalta tuleva hermotus on tiheämpää yläraajan distaaliosan lihaksissa, joten aivoinfarktin tuottama vaurio vaikuttaa näihin kohtiin enemmän, kuin proksimaaliosiin. Suurin lihasheikkous on katsottu esiintyvän olennaisissa yläraajojen lihaksissa. (Carr & Shepherd 2012c, 197.)

Aivoinfarktissa ylemmän motoneuronin vaurio aiheuttaa raajan pareesin ja sen keskeisenä, sekä toimintakykyä eniten rajoittavana oireena on lihasheikkous, joka esiintyy pahimpana raajan distaaliosissa. Lihasheikkous johtuu syntyneestä vauriosta eli leesioista, sekä vaurion jälkeisestä lihastoiminnan inaktiivisuudesta. Ylemmän motoneuronin leesion jälkeen motoristen yksiköiden käyttöönotto vähenee. (Carr & Shepherd 2012a, 55–56; Korpelainen ym. 2008 253.) Käytettävissä olevien motoristen yksiköiden määrän vähenemisen seurauksena lihaksen aktivoiminen ja sitä kautta liikkeen suorittaminen vaikeutuu. Lihaksen voima vähenee sen käytön ja aktiivisuuden laskeissa. Motoristen yksiköiden syttymistaajuus laskee vamman seurauksena, jolloin myös kyky säädellä lihaksen voimaa heikentyy. Vaurioiden seurauksena motoristen yksiköiden yhtäaikaista käyttämistä heikentyy, joka osaltaan vaikuttaa epäedullisesti motoriseen kontrolliin. (Carr & Shepherd 2012c, 195–196.)

Aivoinfarkti voi vaikuttaa spinaalimotoneuronien hermotukseen heikentävästi, josta seurauksena lihasten aktivaatio häiriintyy. Terveen henkilön normaali lihas aktivoituu niin, että lihasvoimaa voidaan käyttää voimakkuudeltaan ja ajoitukseltaan spesifisti haluttuun suoritukseen. Aivoinfarktin jälkeen hermotuksen häiriintyessä lihasten voimantuotto ei ole tehtävien suorittamisen kannalta riittävää. (Carr & Shepherd 2010, 256.) Ylemmän motoneuronin

vaurion seurauksena katsotaan syntyvän vähentäviä (negative features), lisääviä (positive features) sekä mukautuvia ominaisuuksia (adaptive features) (Carr & Shepherd 2012c, 193). Lihasseikkous, heikentynyt tai kokonaan puuttuva motorinen kontrolli ja huono lihasten yhteistoiminnallinen aktiivisuus, sekä hienomotoriikan heikentyminen ovat ylemmän motoneuronin vauriosta johtuvia vähentäviä ominaisuuksia. Näistä seurauksena on selvä toimintakyvyn alenema ja se johtaa henkilön inaktiivisuuteen. (Carr & Shepherd 2012c, 193; Carr, Shepherd & Bernhardt 2012, 256.)

Aivoinfarktin seurauksena myös henkilön aistimus nivelten asennosta on usein häiriintynyt ja kivun tuntemus, sekä lämpötilan ja kosketuksen kokeminen voivat olla herkistyneet. Kivun, lämpötilan ja kosketuksen tunteminen häiriintyy yleensä vain silloin, kun vaurio on kohdistunut aivoissa talamuksen ääreisosiin. Lihasten aktivoinnin häiriön seurauksena yläraajan nivelten kontrolli vaikeutuu, mikä vaikuttaa epäedullisesti itsestään selvien päivittäisten toimintojen suorittamiseen ja sitä kautta toimintakykyyn. (Carr ym. 2012, 256.)

9.1.3 Spastisuus ja kontraktuurat

Ylemmän motoneuronin, toiselta nimeltään pyramidiradan, vaurion yleisenä seurauksena on spastisuus, jota ilmenee aivoinfarktin jälkeen yleisemmin heikomman puolen yläraajassa. Spastiselle lihakselle ominaista on kohonnut tonus, eli jänteys. Spastisessa lihaksessa pituuden ja kuormituksen säätely on häiriintynyt niin, että lihas on jatkuvasti aktiivinen. Tästä johtuen spastinen lihas ei atrofioidu. (Soinila & Launes 2006, 75; Royal College of Physicians 2016, 83.) Tonuksen lisääntyminen lihaksessa johtuu gammamotoneuronin toiminnan lisääntymisestä, mikä on seurausta ekstapyramidaalisäikeiden vaurioitumisesta. Näiden säikeiden vaurio on tyypillistä ylemmän motoneuronin vaurioituessa. (Soinila 2006b, 53.)

Spastiseen lihakseen eivät kulje pyramidiradasta tulevat jarruttavat aktiopotentiaalit. Tästä aiheutuu jännevenytysheijasteiden yliaktiivisuus. Raajan

spastisuus antaa yleensä taivuttaessa periksi tarpeeksi voimaa käyttämällä. (Soinila & Launes 2006, 75). Spastisuus voi aiheuttaa kipua ja se haittaa yleistä toimintakykyä, sekä arjen toimintoja, kuten pukeutumista ja vaikuttaa nivelten jäykistymisen syntyyn (Kannisto & Alaranta 2006, 454–455; Royal College of Physicians 2016, 83). Spastisuutta hoidetaan liike- ja asentohoidon ja venyttelyn avulla, sekä fysikaalisilla hoidoilla ja lääkehoidolla (Kannisto & Alaranta 2006, 454–455).

Toimintakykyyn vaikuttavat keskeisesti myös leesion jälkeiset, paresista ja lihaksen käyttämättömyydestä johtuvat kontraktuurat (Carr & Shepherd 2012a, 55). Nivelen liikkuvuuden vähentyessä on tavallista, että sitä ympäröivä lihaskudos lyhentyy mikä johtaa liikerajoitukseen. Lyhentyneessä ja jäykistyneessä tilassa olevat lihakset rajoittavat raajan nivelten aktiivista ja passiivista liikkuvuutta. (Carr ym. 2012, 273.) Spastisuus lisää raajan lihaksiston kontraktuuria, eli lihaskudoksen lyhenemistä. Kontraktuurat vaikuttavat samoihin aivoinfarktin sairastaneen henkilön arjen toimintoihin, kuin spastisuus. (Royal College of Physicians 2016, 83.) Olkanivelen lähennykseen ja sisäkiertoon osallistuvien lihasten kontraktuurat estävät skapulohumeraalista liikettä yläraajassa. Näiden lihasten lyhentyessä olkaluun pää vetäytyy kiinni lapaluuhun, joka johtaa liikkuvuuden rajoittumiseen. (Carr ym. 2012, 273.)

9.1.4 Olkapään kipu

Aivoinfarkti voi aiheuttaa siihen sairastuneelle henkilölle erilaisia kiputiloja. Kipu voi olla tuki- ja liikuntaelinperäistä tai neuropaattista kipua. Psykkisistä tekijöistä masennus voi vaikuttaa kivun kokemiseen. Arviolta 5-20% aivoinfarktin saaneista kärsii neuropaattisesta kivusta. Neuropaattinen kipu saattaa esiintyä tuntopuutoksien ja tonuksen muutoksien yhteydessä. Tuki- ja liikuntaelinperäinen kipu on myös tavallista. Immobilisaatio ja asennonhallinnan ongelmat ovat kipua aiheuttavia tekijöitä. Ne myös myötävaikuttavat jo sairastumista ennen olemassa olleiden tuki- ja liikuntaelinongelmien pahenemiseen. (Royal College of Physicians 2016, 79-80.)

Aivoinfarktin jälkeen 70%:lla sairastuneista esiintyy toimintakyvyn häiriötä yläraajassa ja 40%:lla häiriö jää pysyväksi. Aivoinfarktin sairastaneilla olkapään alueen kiputilat ovat myös yleisiä. Niistä kärsii arviolta 17-25% 6kk:n kuluttua sairastumisesta. Olkapään kipeytymisen syy ei ole tarkkaan tiedossa, mutta sitä esiintyy yleensä erityisesti olkapään subluksaation ja spastisiteetin yhteydessä. (Royal College of Physicians 2016, 57, 81.)

Aivoinfarktin jälkeisestä lihasten aktivaation ja motorisen kontrollin heikentymisestä, yläraajan myöhemmästä immobilisoinnista, sekä raajan huonosta asennosta voi seurata olkapään ja ranteen alueen kiputiloja ja raajan turvotusta, sekä glenohumeraalinivelen, eli GH-nivelen subluksaatio. Pitkäaikainen immobilisointi voi myös pahentaa jo olemassa olevaa tuki- ja liikuntaelin vaivaa, kuten nivelrikkoa. (Carr ym. 2012, 270, 272; Royal College of Physicians 2016, 80.) Tämä koskee erityisesti aivoinfarktin sairastaneita henkilöitä, joiden toimintakyky on rajoittunut suuresti. Vamman jälkeen spinaalimotoneuroneihin kohdistuvien laskevien signaalien vähentyminen ja motorisen kontrollin mekanismien häiriöt vaikuttavat olka- ja hartiaseudun toimintaan, sekä lihasheikkouden syntymiseen. (Carr ym. 2012, 270, 272.)

GH-niveltä ympäröivässä pehmytkudoksessa tapahtuu muutoksia lihasheikkouden ja yläraajan käyttämättömyyden takia. Näitä muutoksia ovat lyhentyneessä tilassa olevien lihasten jäykkyys ja kontraktuurat. Yläraajan lihasheikkous, kontraktuurat ja muutokset nivelkapselissa häiritsevät myös scapulohumeraalista koordinaatiota ja raajan yleistä hallintaa. Yläraajan immobilisointi ja pitkäkestoinen paikallaan pitäminen aiheuttaa pareettisten lihasten venymistä ja passiivista jännittyneisyyttä glenohumeraaliniveltä stabiloivien rotator cuff-lihasten heikentyessä nivel jää liaksi passiivisten rakenteiden, kuten ligamenttien, nivelkapselin ja inaktiivisten lihasten varaan. (Carr ym. 2012, 270, 272.)

Olkapään jäykkyys ja kiputilat aiheutuvat myös alentuneista glenohumeraalinivelen aktiivisista ulkorotaatio, sekä loitonnuksen liikesuunnista (Carr ym. 2012, 272). Aivoinfarktin jälkeiset lihaskontraktuurat, alentunut liikkuvuus ja olkapään vammat, kuten impingement-oireet aiheuttavat muutoksia olkaniveles-

sä, joista voi seurata jäätyneelle olkapäälle (frozen shoulder) tyypillisiä oireita. Infarktin jälkeen rotator cuff-lihaksissa voi ilmetä olkapään kivun ja halvauksen seurauksena syntyneitä osittaisia repeämiä. Rotator cuff-lihasten harjoittaminen on suotavaa olkapään toiminnallisuuden parantamiseksi. (Carr ym. 2012, 273.)

9.1.5 Apraksia

Aivoinfarktista seuraava apraksia on kognitiivinen haitta, jolla tarkoitetaan henkilön kyvyttömyyttä suorittaa ja organisoida tarkoituksenmukaisia tehtäviä ja toimintoja tavoitteiden saavuttamiseksi. Apraksia heijastuu negatiivisesti henkilön ADL-toimintoihin, kuten pukeutumiseen, sekä esiintyy myös arjessa tarvittavien esineiden käytön vaikeutena. Oireena apraksiaa esiintyy silloin, kun infarktista seuraava leesio kohdistuu vasempaan aivopuoliskoon. (Royal College of Physicians 2016, 60.)

9.1.6 Havainnointikyky

Aivoinfarktista voi seurata myös havainnointikyvyn heikkoutta, mikä ilmenee esimerkiksi tietoisuuden vähenemisenä ympäristöä tai omaa kehon osaa kohtaan. Tätä oiretta kutsutaan useimmiten myös neglect-oireeksi. Ei dominantin aivopuoliskon vaurion yhteydessä esiintyy usein myös havaintokyvyn heikentymistä, joka kohdistuu yleensä kehon vasempaan puoleen ja esiintyy siinä neglect-häiriönä. Havaintokyvyn heikkoudesta kärsivä saattaa esimerkiksi törmäillä seiniin sillä puolella kehoa, minkä havaintokyky on vaurioitunut aivoinfarktin toimesta, tai lukea vain toisen sivun sanomalehdestä. (Royal College of Physicians 2016, 63.)

9.1.7 Psyykkiset muutokset

Aivoinfarktista voi aiheutua myös psyykkisiä muutoksia, kuten hidastumista ja puhumattomuutta, ahdistuneisuutta, keskittymiskyvyttömyyttä, yksilöllisiä oppimisen ja muistamisen vaikeuksia, sekä halun vähenemistä eli apaattisuutta. Henkilön psyykkiseen suorittamiseen voi infarktin jälkeen ilmetä muutoksia. Näitä voivat olla muun muassa aloitekyvyttömyys, tunteiden ja vireystilan vaihtelut, sekä depressio, eli masentuneisuus. (Salmenperä ym. 2002. 36, 38; Korpelainen ym. 2008, 255.)

Depressio on mielialahäiriöistä yleisin aivoinfarktin sairastaneilla henkilöillä. Sitä esiintyy 20-60% infarktin sairastaneista. Masentuneisuus heijastuu kuntoutumiseen negatiivisesti. Mikäli aivoinfarktin jälkeen henkilön kyvykkyyden taso selviytyä päivittäisistä toiminnoista on heikko, niin myös riski masentua on suurempi. (Korpelainen ym. 2008, 255.)

9.2 Suoritukset ja Osallistuminen

ICF-toimintakykyluokituksessa Osallistuminen-osa-alueella käsitellään henkilön osallisuutta elämän tilanteisiin. Suoritukset ja osallistuminen osa-alueeseen liittyy keskeisesti alueet, jotka kuvaavat henkilön toimintakykyä yksilöllisestä sekä yhteiskunnallisesta näkökulmasta. ICF:n suorituksissa määritellään henkilön suorittamia tehtäviä, sekä niitä rajoittavia tekijöitä. Suoritukset ja osallistuminen alue jakaantuu yhdeksään pääluokkaan, joita ovat muun muassa, oppiminen ja tiedon soveltaminen, yleisluonteiset tehtävät ja vaateet, kommunikointi, sekä liikkuminen (Ojala 2004, 8, 123, 125, 129, 133, 137.)

9.2.1 Päivittäiset arjen toiminnot

Aivoinfarktin saaneen henkilön päivittäisistä toiminnoista, eli ADL-toiminnoista selviytyminen on yleinen nimitys, jossa tarkastellaan henkilön perustoiminnoista sekä asioiden hoidosta selviytymistä. Ihmisen perustoimin-

toihin kuuluvat muun muassa liikkumiseen liittyvät toiminnot, ruokailu, sekä pukeutuminen. (Korpelainen ym. 2008, 255.) Aivoinfarktin jälkeiset kognitiiviset ja fyysiset vauriot heikentävät päivittäisistä toiminnoista selviämistä, sekä itsenäistä toimimista kotiympäristössä. ADL-toiminnot voidaan jakaa PADL-, sekä EADL-toimintoihin. PADL, eli Personal Activities of Daily Living-toiminnoilla tarkoitetaan henkilön omakohtaisia elämän aktiviteetteja, kuten työssä käymistä ja autolla ajamista. EADL, eli Extended Activities of Daily Living- toiminnot käsittävät kotitalouteen ja yhteisöön liittyvät toiminnot, kuten kotitöiden tekeminen ja ostoksilla käyminen. (Royal College of Physicians 2016, 53-54.) Aivoinfarktin jälkeen eniten heikentyneet päivittäiset toiminnot ovat yleensä pukeutuminen ja liikkuminen. ADL-toiminnoista esimerkiksi oman hygienian hoitaminen ja ruokaileminen heikkenevät vähemmän sairastumisen jälkeen. (Korpelainen ym. 2008, 255.)

9.2.2 Heikentynyt motorinen kontrolli

Aivoinfarktin seurauksena esiintyy sensomotorisia häiriöitä, kuten esimerkiksi toispuolihalvaus. Motorisen heikkouden aste voi vaihdella toisen puolen ylä- ja alaraajojen, sekä kasvojen halvaantumisesta lievään koordinaation vajavuuteen. Aivoinfarktiin sairastuneen henkilön motorisen vajavuuden aste riippuu siitä, missä kohdassa aivoja ja miten suuri siellä aiheutunut vamma on, sekä siitä millainen verenkierto siellä on alun perin ollut. Motorista heikkoutta voi esiintyä myös kehon terveellä puolella. Tämä voi olla syynä siihen, että joidenkin lihasten molemminpuolinen aktivaatio häiriintyy. (Carr ym. 2012, 256; Korpelainen ym. 2008, 253.) Aivoinfarktin saaneella henkilöllä voi ilmetä myös pusher-oiretta, joka tarkoittaa kehon terveen puolen yliaktivoitumisesta aiheutuvaa työntymistä. Myös apraksiaksi kutsuttua vaikeutta tehdä tahdonalaisia liikkeitä voi esiintyä. (Salmenperä ym. 2002. 36–37.) Heikentynyt tasapaino ja liikkuminen ovat eräitä aivoinfarktin aiheuttamia liikkeiden hallintaan liittyviä oireita (Erkinjuntti ym. 2009, 58).

9.2.3 Afasia

Aivoinfarktista voi seurata afasiaa, joka on yleisimmin seurasta vasemman aivopuoliskon vauriosta. Afasialla tarkoitetaan puhutun ja kirjoitetun kielen ymmärtämisen vaikeutta. (Atula 2015.) Vaurioalue vaikuttaa siihen, minkä tyyppistä afasiaa henkilöllä esiintyy. Afasiasta kärsivän henkilön heikentynyt vuorovaikutus vaikeuttaa hänen kuntoutumistaan. (Carr ym. 2012, 261.) Kielellisten toimintojen häiriöt liittyvät puheen tuottamiseen, puheen ymmärtämiseen, sekä lukemisen, kirjoittamisen ja laskemisen kielellisten prosessien ongelmiin. Afasiaan sairastunut henkilö pystyy yleensä ymmärtämään arkista keskustelua ja haasteet voivat ilmetä monin eri tavoin, sanojen löytämisen hankaluudesta vaikeaan ymmärtämisen ongelmiin. (Korpijaakko-Huuhka & Kesiläinen 2009, 226-227.)

Afaatikon kommunikointia voidaan tukea riittävän rauhallisella ympäristöllä. Hänelle tulee puhua normaalilla äänellä. Ilmeiden ja eleiden käyttäminen voi auttaa afaatikkoa ymmärtämään puhetta paremmin. (Atula 2015; Carr ym. 2012, 262.) Afaattinen henkilö saattaa olla herkkä äänensävyille. Puhujan tulee kiinnittää huomiota siihen, että afaatikko näkee puhujan kasvot ja suun. Puhe on hyvä pitää selkeänä ja lauseet riittävän lyhyinä. (Atula 2015) Katsekontakti voi olla kommunikointiin kannustava tekijä, joten sen säilyttämiseen tulee pyrkiä (Carr ym. 2012, 262). Afasiasta voi seurata sosiaalisten suhteiden heikentymistä ja sosiaalisesta kanssakäymisestä syrjäytymistä. (Atula 2015.)

9.3 Yksilö ja ympäristötekijät

Kuntoutujan elämä ja sen taustat muodostavat kontekstuaaliset tekijät, jotka jakaantuvat kahteen osa-alueeseen: yksilötekijöihin ja ympäristötekijöihin. Näillä tekijöillä on vaikutusta henkilön toimintakykyyn ja terveydelliseen tilaan. Ympäristötekijät ovat yhteydessä muiden ICF-toimintakykyluokitukseen kuuluvien aihealueiden kanssa. (Ojala 2004, 16–17.) Tämän takia ympäristö-

tekijät tulee ottaa huomioon aivoinfarktin sairastaneen henkilön lihasvoimaharjoittelussa ja kuntoutuksessa.

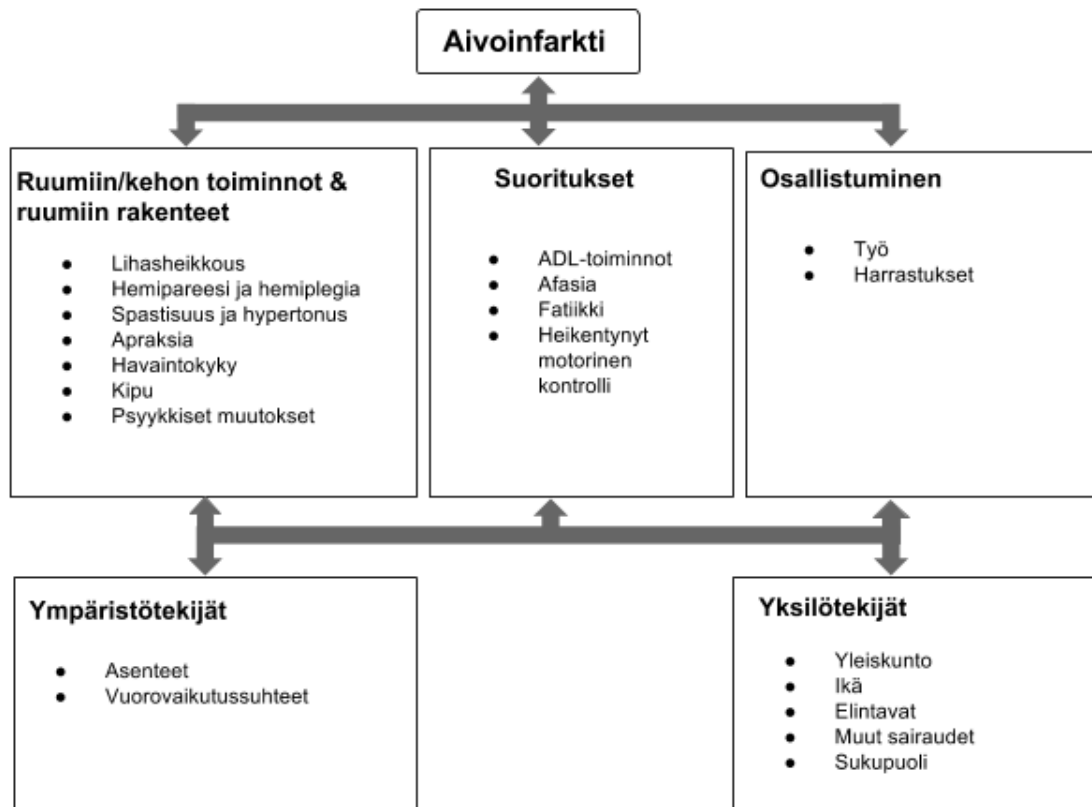
Ympäristötekijöillä tarkoitetaan henkilön ulkopuolista fyysistä ja sosiaalista asennerympäristöä. Ympäristötekijät luokitellaan ICF:n mukaan yksittäisen ihmisen tasoon ja yhteiskuntatasoon. Yksittäisen ihmisen tasoon liittyvät henkilön lähiympäristö, johon kuuluvat esimerkiksi koti ja työpaikka, sekä vuorovaikutussuhteet lähimmäisten, kuten perheen ja myös vieraiden henkilöiden kanssa. Yhteiskuntatasoon liittyvät yleiset asenteet ja ideologiat, epämuodolliset sosiaaliset verkostot ja rakenteet, sekä yhteiskunnan palvelut ja järjestelmät. Henkilöä ympäröivillä asenteilla voi olla negatiivista tai positiivista vaikutusta suoritustasoon ja kyvykkyynteen toteuttaa tehtäviä ja toimia riippumatta hänen terveydentilastaan. Asenteet heijastuvat myös ruumiin rakenteeseen ja ruumiin/kehon toimintoihin. (Ojala 2004, 16–17.)

Yksilötekijöihin liittyvät henkilön ominaisuudet, elämä ja sen tausta. Näitä tekijöitä ovat esimerkiksi henkilön ikä, yleiskunto, elämäntavat, kasvatus, kokemukset ja yleinen käyttäytymismalli. Yksilön ominaisuudet voivat heijastua hänen toimintakykynsä eri tasoihin. ICF ei luokittele yksilötekijöitä tarkemmin. (Ojala 2004, 17.)

Aivoinfarkti vaikuttaa heikentävästi henkilön itsenäisyyteen, vapaa-aikaan ja työelämään. Selviytymistä voidaan parantaa tarjoamalla sairastuneelle sosiaalista tukea. Infarkti vaikuttaa sairastuneen henkilön ohella voimakkaasti myös hänen lähiomaisiinsa. Sairastuneen henkilön läheisten, kuten perheen ja puolison tunne-elämään ja asenteisiin kohdistuu usein kriisi. Sairastunut henkilö on riippuvaisempi omaisestaan, mikä lisää kuormittuneisuutta. Arkielämään ja sairastuneen persoonaan kohdistuneet muutokset vaativat sopeutumista. (Korpelainen ym. 2008, 256, 259.)

Masentuneisuuden oireita ilmenee jopa useammin puolisoilla kuin aivoinfarktiin sairastuneilla (Tarnanen, Lindsberg, Sairanen & Tuunanen 2017). Omaisen eniten elämänlaatua alentavana tekijänä ovat sairastuneen henkilön aivoinfarktin jälkeiset kognitiiviset häiriöt. Sairastuneen henkilön hyvinvointiin

vaikuttaa keskeisesti myös se, millainen elämänlaatu ja mieliala hänen puolisollaan on. Aivoinfarktiin sairastuneelle ja hänen omaisilleen järjestetään sopeutumisvalmennusta terveydenhuollon ja potilasjärjestöjen kautta. Valmennukseen kuuluu keskeisesti vertaistuki, kokemusten jakaminen ja selviytymismallit. Kursseilta myös omaiset saavat tukea ja ohjausta. (Korpelainen ym. 2008, 256, 259-260.)



Kuvio 1. ICF-luokituksen osa-alueiden vuorovaikutussuhteet (Mukaillen: Ojala, M. 2004; Paltamaa 2008, 41).

10 Motorinen oppiminen ja motorinen kontrolli aivoinfarktikutoutujalla

Ihmisen motorinen oppiminen tapahtuu ympäristöön mukautumisen, kokemuksen ja harjoittelun kautta. Uusien taitojen omaksuminen ja opitun taidon kehittäminen, sekä liikkeiden koordinaation muutokset ja aikaisemmin opittujen taitojen uudelleen opettelu vaativat motorista oppimista. Motorisissa harjoitustilanteissa ihminen pyrkii tietoisesti kehittämään tai totuttamaan itseään

motoriikkaa vaativia tehtäviä varten. Motorista suorituskyyä parantavalle harjoittelulle määritellään tavoite, jolla pyritään haluttuun päämäärään. Asettavien tavoitteiden tulisi olla realistisesti saavutettavissa olevia, mutta myös riittävän haasteellisia. (Kauranen 2014b, 291-292.)

Motorista kontrollia voidaan kuvailla lyhyesti aivokorteksista motorisiin yksiköihin kulkeutuvien jatkuvien hermoimpulssien aiheuttamaksi lihasten koordinoituksi supistuksiksi. Liikkeen kontrollointi alkaa kuitenkin jo ennen kuin päätös liikkeen tekemisestä on edes alkanut ja loppuu vasta lihasten supistumisen jälkeen. (Roller, Lazaro, Byl & Umphred 2013, 69.)

Keskushermoston hermoyhteyksissä tapahtuu motorisen oppimisen seurauksena muutoksia, jotka ovat rakenteellisia ja pysyviä. Vasta muutosten pysyvyys motorisessa suorituskyyssä käsitetään motoriseksi oppimiseksi. Harjoittelun tuomat tulokset fyysiseen suorituskyyyn eivät ole yhtä pysyviä kuin motorisen oppimisen kautta saadut tulokset. Tämän takia onkin tärkeää, että liikesuoritukset opetetaan alusta asti oikealla tavalla. Poisoppiminen vääränlaisesta liikkeestä vaatii enemmän työtä ja on vaikeampaa, kuin oikein suoritettun liikkeen oppiminen. (Kauranen 2014b, 291.)

Keskushermoston neuronien eli hermosolujen ryhmä vastaa motorisen oppimisen tuotosta. Liikkeen tapahtuminen edellyttää neuronien potentiaatiota, eli yhteisärtyvyyttä. Yhden hermosolun aktivoituessa aktiopotentiaali siirtyy koko hermosoluryhmään. Tätä reaktiota kutsutaan herkistymiseksi. Motorisen toiminnon uudelleensuorittaminen on mahdollista, koska hermosoluryhmään kohdistuu toistuvia hermoimpulsseja. (Kauranen 2014b, 400.)

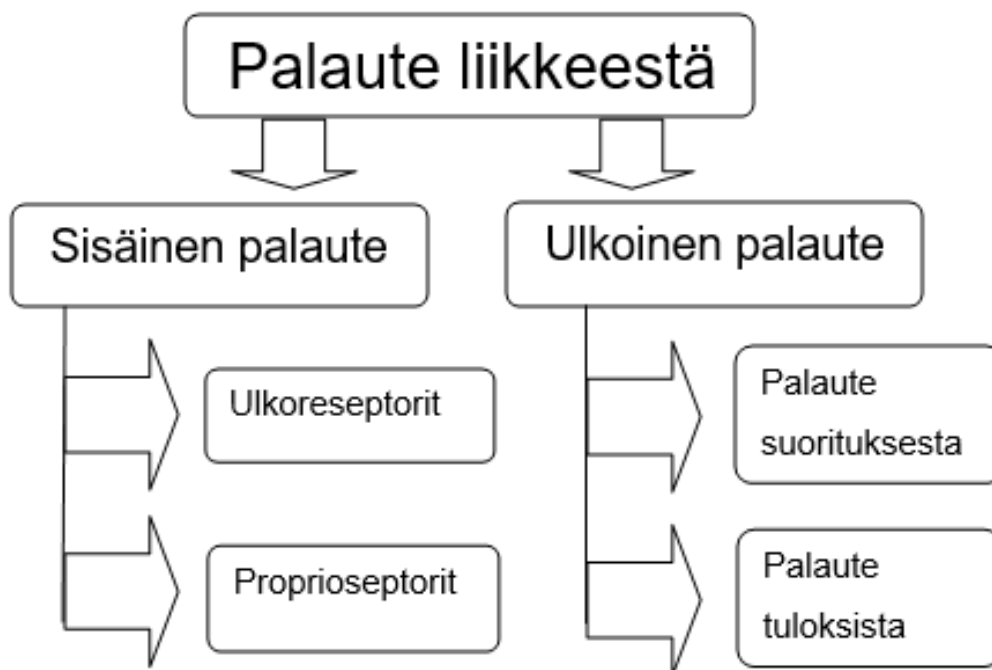
Aikuisiällä tapahtuvan motorisen oppimisen mahdollistaa aikaisemmin muodostuneiden hermosolujen uudelleen järjestäytyminen. Geneettisesti tapahtuva motorinen kehitys ja aikuisiällä tapahtuva motorinen oppiminen muodostavat yhdessä ihmisen motorisen suorituskyyyn. Ihmisen omalla motivaatiolla ja vireystilalla on motorisen oppimisen lisäksi vaikutusta motoriseen käyttäytymiseen. (Kauranen 2014b, 292.)

Leesion jälkeisten ja niin sanottujen terveiden aivojen motoristen taitojen oppimisen mekanismit eivät juuri eroa toisistaan. Aivoinfarktin sairastaneella henkilöllä taitojen uudelleenoppimiseen liittyvät biomekaaniset muutokset ovat motorisen suorituskyvyn kautta tarkasteltuna samanlaiset kuin terveellä yksilöllä. Aivoinfarktin jälkeen henkilön toimintojen elpyminen katsotaan tapahtuvan luonnollisen palautumisen, sekä hermostollisten mekanismien uudelleen järjestäytymisen kautta. Luonnollista palautumista tapahtuu heti vaurion jälkeen syntyvissä korjaamisprosesseissa. Näiden tapahtumasarjojen tehtävänä on korjata vahingoitunutta hermokudosta. Hermostollisia mekanismeja pyritään sen sijaan palauttamaan käytön ja harjaantumisen kautta. (Carr & Shepherd 2012e, 8.)

Toistuvan ja intensiivisen harjoittelun avulla voidaan vaikuttaa myönteisellä tavalla aivoinfarktin jälkeiseen motorisen kontrollin palautumiseen. Kuntoutujan oma asenne ja kuntoutukseen osallistuminen ovat tärkeitä asioita kuntoutumisessa. Keskeisiä asioita motorisen kontrollin harjoittamisessa ovat lihaskestävyyden ja voimantuoton kontrollin ja ajoituksen, sekä lihassupistuksen tehostaminen. Kuntouttavan harjoittelun avulla pyritään parantamaan myös arkielämässä tarvittavia taitoja ja kehon osien lihashermostusta. (Carr & Shepherd 2012d, 16; Carr & Shepherd 2012e, 8.) Sujuva päivittäinen motorinen toimiminen, kuten kävely, seisominen, sekä tarttuminen ja esineen nostaminen vaativat suorittajalta tasapainoa, koordinaatiota, lihasvoimaa, pehmytkudoksen kestävyyttä ja venyvyyttä, sekä sydän -ja verenkiertoelimistön kuntoa. (Carr & Shepherd 2012a, 54.)

Motorisesta suorituksesta saatavan palautteen katsotaan olevan merkittävässä roolissa uuden motorisen suorituksen oppimisessa. Motorisen suorittamisen yhteydessä palautteella tarkoitetaan tietoa siitä, miten motorinen toiminta vaikuttaa suorittajan ympäristöön. Motorisen suoritteiden tekijän saama palaute voi olla sisäistä tai ulkoista. Sisäinen palaute tarkoittaa elimistön omien aistikanavien kautta saatavaa informaatiota ja se voidaan jaotella edelleen ulkoreseptoreiden-, ja proprioseptoreiden kautta saatuun palautteeseen sen mukaan, onko se lähtöisin kehon ulko-, vai sisäpuolelta. Esimerkiksi näkö-, tai kuuloaistin kautta saatava palaute on ulkoreseptoreiden

kautta tulevaa sisäistä palautetta. Ulkoinen palaute on kyseessä silloin, kun sen antajana toimii toinen henkilö tai laite. (Kauranen 2014b, 382.)



Kuvio 2. Ihmisen saama palaute liikkeistä. (Mukaillen Kauranen 2014b, 382.)

11 Lihasvoimaharjoittelu

Lihasvoimaharjoittelua ohjaavat kymmenen peruseriaatetta (Kauranen 2014a, 382). *Ylirasitusperiaatteen* (overload principle) mukaan harjoittelun tulisi olla intensiteetiltään ja määrältään riittävän korkea, jotta harjoittelun vasteksi saadaan muutoksia hermostossa ja lihaksistossa (Kauranen 2014a, 382; Zatsiorsky & Kraemer 2006, 4-5, 15). Harjoittelun frekvenssiä, kestoa ja intensiteettiä voidaan lisätä tarpeen mukaan, jotta haluttu vaikutus saavutetaan (Kauranen 2014a, 382).

Spesifisyysperiaatteen (specificity principle) mukaan kehitystä saavutetaan pääosin niissä toiminnoissa, joita lihasvoimaharjoittelussa harjoitetaan (Kauranen 2014a, 382; Zatsiorsky & Kraemer 2006, 6-7). Spesifissä harjoitteessa tulee huomioida lihaksen liikerata, nivelkulma, sekä lihastyömuoto. Lihasvoi-

maharjoitteen tulee olla samankaltaisia sen varsinaisen suorituksen kanssa, jota harjoittelulla pyritään kehittämään. (Kauranen 2014a, 382.)

Progressiivisuusperiaatteen (principle of progression) mukaan harjoittelun tulee edetä johdonmukaisesti harjoittelijan suorituskyvyn mukaan. Riittävään progressiivisuuteen päästään harjoittelun määrää, intensiteettiä ja laatua muuntelemalla. Tavoitteena on ehkäistä lihaskudoksen adaptaatiomuutosten myötä tapahtuvaa harjoitusvasteen heikentymistä. Lihasvoiman lisäämiseen tähtäävässä harjoitusohjelmassa progressiivisuus syntyy useimmiten aluksi harjoittelumäärän ja myöhemmin intensiteetin lisäyksen kautta. (Kauranen 2014a, 382.)

Neljäs lihasvoimaharjoittelun perusperiaate on *palautuvuusperiaate* (reversibility principle). Sen mukaan harjoittelun lihaskudos- ja hermojärjestelmälle hyödyllisten vaikutusten pysyvyys on riippuvainen siitä, onko harjoittelu säännöllistä ja jatkuvaa. Hermojärjestelmässä tapahtuvat palautuvuusmuutokset ovat oletettavasti melko hitaita verrattuna lihaskudokseen, jossa muutokset tapahtuvat huomattavasti nopeammin. (Kauranen 2014a, 382-383.)

Harjoittelun suunnittelussa tulee ottaa huomioon yksilölliset tekijät. Tällöin puhutaan *yksilöllisyysperiaatteesta* (principle of individualism). (Kauranen 2014a, 383; Zatsiorsky & Kraemer 2006, 10, 15.) Huomioitavia yksilöllisiä tekijöitä ovat mm. antropometriset tekijät (kehon rakenteelliset ja koostumukselliset seikat), fysiologiset ominaisuudet, ravitsemustekijät, yksilön sairaushistoria ja psyykkiset tekijät. Yksilön harjoittelutausta ja biologinen ikä tulee huomioida harjoittelun suunnittelussa. (Kauranen 2014a, 383-384.)

Monipuolisuusperiaatteen (principle of variety) mukaan lihasvoimaharjoittelun tulisi olla riittävän vaihtelevaa ja monipuolista. Riittävän monipuolisella harjoittelulla voidaan välttää elimistölle haitallinen yksipuolinen henkinen ja fyysinen kuormittuminen. Harjoitteiden muokkaamisen kautta voidaan saada parempi harjoitusvaste, kun lihaskudoksen adaptoituminen tiettyyn harjoitusmuotoon vähenee ja ylikuormitusriski pienenee. (Kauranen 2014a, 384.)

Seitsemäs peruseriaate on *aktiivisen mentaalisen osallistumisen periaate* (principle of active involvement), jonka mukaan liikesuorituksen ajatteluun ja mielikuvaan keskittyminen tai suorituksen näkeminen aktivoi keskushermoston peilisoluja samalla tavoin kuin saman toiminnon fyysinen suorittaminen. (Kauranen 2014a, 385.)

Lihaskoimaharjoittelu saa harjoittelijan lihas- ja hermojärjestelmässä aikaan adaptaatiomuutoksia. Kahdeksas periaate käsittää *adaptaatiomuutokset ja niiden huomioon harjoittelussa* (principle of adaptation). Vaikka edellä mainitut muutokset ovatkin yksi harjoittelun tavoitteista, tarkoittaa se samalla harjoitteluvasteen heikentymistä. Harjoittelun vaikuttavuuden säilymiseksi tulisi pyrkiä monipuolistamaan harjoittelua ja lisäämällä sen tehoa asteittain. (Kauranen 2014a, 385; Zatsiorsky & Kraemer 2006, 15.)

Yhdeksäs harjoitteluperiaate käsittelee *harjoittelun ja levon suhdetta* (principle of balance between load and rest). Lihaskoimaharjoittelusta palautuminen tapahtuu levon aikana, jolloin fyysinen suorituskyky paranee proteiinisynteesin kautta. Riittämätön lepo johtaa pahimmassa tapauksessa kehityksen pysähtymiseen ja elimistön ylikuormitustilaan. (Kauranen 2014a, 386.)

Kymmenennen harjoittelun peruseriaatteen (principle of concentration, *keskittymisen merkityksen periaate*) mukaan intensiivinen motoriseen suoritukseen keskittyminen tehostaa keskushermoston neuraalista ohjausta suorituksen aikana. Keskittymisen herpaantuessa lihasten kontrolli ja liikesuoritusten hermostollinen ratautuminen heikkenevät. (Kauranen 2014a, 386.)

11.1 Lihastyötavat

Lihaksen voimantuotossa lihastyötavat eritellään dynaamiseen ja staattiseen lihastyöhön (Kauranen 2014a, 171; Zatsiorsky & Kramer 2006, 109). Staattinen lihastyö tarkoittaa, että lihaksen pituus ei päällepäin katsottuna muutu lihassupistuksen aikana, eikä nivelkulmassa tapahdu muutoksia (Fleck & Kraemer 2004, 14; Kauranen 2014a, 171). Rajun staattisen lihastyön aikana

lihas kuitenkin todellisuudessa lyhenee 4-8%:n verran. Tällöin työtä tekevän lihaksen jänteet venyvät samassa suhteessa, joten lihaksen pituus ei näytä muuttuvan. (Kauranen 2014a, 171.)

Dynaamisessa lihastyössä lihaksen pituus pitenee tai lyhenee sen mukaan, onko kyseessä konsentrisen vai eksentrisen lihastyö. Konsentrisessä lihastyössä lihaksen pituus lyhenee ja eksentrisessä päinvastoin pitenee. Dynaamisen lihastyön konsentrisen ja eksentrisen työtapa eritellään edelleen variokineettiseen ja isokineettiseen työtapaan sen mukaan, onko lihaksen pituuden muutosnopeus ja liikkuvan nivelen kulmanopeuden muutos tasaista vai ei. Variokineettisessä, dynaamisessa lihastyössä ne vaihtelevat, kun taas isokineettisessä pysyvät vakiona. Täysin puhdasta isokineettistä lihastyötä ei todellisuudessa esiinny missään tilanteessa. Dynaamisella lihastyöllä saadaan aina aikaan liikettä kehon osiin tai liikutettavaan kohteeseen. (Kauranen 2014, 171.)

11.2 Lihassoiman jaottelu

Lihassoima voidaan jakaa kolmeen eri kategoriaan; maksimi-, nopeus- ja kestovoimaan. Maksimivoima on yhtä kuin yksittäisen lihaksen tai lihasryhmän suurin mahdollinen tuotettu voimataso, maksimimaalisen lihassupistuksen aikana lihaksen suorituskyky on huipussaan. Maksimivoiman huipun saavuttaminen lihassupistuksessa kestää n. 1,5 – 2 sekuntia ja täyttä voimantuottoa on mahdollista ylläpitää vain muutamia sekunteja. Maksimivoimaa tarvitaan raskaiden taakkojen liikuttamisessa. (Kauranen 2014a, 173.)

Nopeusvoimalla kuvataan lihaksen kykyä tuottaa mahdollisimman suuri voima mahdollisimman lyhyessä ajassa. Lihaksen voimantuottonopeudella on tässä olennainen rooli. Arkielämässä nopeusvoiman tarve tulee esille tavallisimmin suojautumisen – ja tasapainon ylläpitoreaktioiden kautta. (Kauranen 2014a, 173.)

Kestovoima kertoo lihaksen kyvystä ylläpitää tietyn suuruista, jonkin tehtävän edellyttämää voimaa. Arjessa kestovoimaa tarvitaan esimerkiksi kehon asen-

tojen ylläpidossa, perusliikkumiseen ja päivittäisten toimintojen tekemiseen. (Kauranen 2014a, 173.)

Taulukko 1. Kuorma ja toistojen määrä per sarja kesto- ja maksimi- ja nopeusvoiman kehityksessä (Häkkinen 1990). (Mukaiillen Mero, Nummela, Keskinen & Häkkinen 2007, 263.)

	Kestovoima		Maksimivoima		Nopeusvoima		
	Aerobinen	Anaerobinen	Hyper-trofinen	Hypertrofis-hermostollinen	Hermostollinen	Hermostollinen & hypertrofinen	Hermostollinen
Kuorma (%)	0-30	20-60	60-80	70-90	90-100	30-80	30-60
Toistoja/sarja	30-	10-30	6-12	3-6	1-3	1-10	1-10

11.3 Lihasvoimaharjoittelun vaikutukset hermojärjestelmään

Suuri osa lihasvoimaharjoittelun voimantuottoa lisäävästä vaikutuksesta perustuu hermostollisiin muutoksiin. Kuten lihaskudoksessakin, hermokudoksen muutokset ovat suurimmaksi osaksi adaptaatiomuutoksia, eli kudoksen mukautumista kasvaneeseen rasitukseen. Adaptaatiomuutokset vähenevät sitä mukaa kun kudoksissa tapahtuu mukautumista, joten harjoittelun jatkuessa pidempiä ajanjaksoja kehittymiseen vaaditaan kasvavaa kuormitusta. (Kauranen 2014a, 387.)

Lihasvoimaharjoittelun ensimmäisten noin 10 viikon aikana suurin osa saadusta lihasvoimasta on hermostollista perää, jonka jälkeen harjoittelun jatkuessa lisääntynyt voima on peräisin pääosin lihaskudoksen adaptaatiomuutoksista. Lihasvoimaharjoitteluun liittyvissä hermoston adaptaatiomuutoksissa on aina kyse toisaalta myös motorisesta oppimisesta, kun lihasten yhteistoiminta ja koordinaatio kehittyvät. (Kauranen 2014a, 387.)

Lihasvoimaan vaikuttaa hyvin olennaisesti se, kuinka tehokkaasti keskushermosto pystyy värväämään motorisia yksiköitä mukaan lihassupistukseen. Motoriset yksiköt aktivoituvat tietyn liikkeen keston aikana aina kooltaan pie-

nemmästä suurimpaan, sillä pienten motoristen yksiköiden ärtyvyyskynnys on pienempi kuin suurikokoisempien yksiköiden. Keskushermoston kykyyn rekrytoida motorisia yksiköitä mukaan lihassupistukseen vaikuttaa myös olennaisesti ns. neuraalinen inhibiitio, jolla tarkoitetaan hermoston luontaista mekanismeja estää täyden kapasiteetin käyttäminen voimantuotossa vammojen ja yllirasituksen välttämiseksi. Lihasvoimaharjoittelun on katsottu vaikuttavan myös neuraalista inhibiitiota vähentävästi, ts. lisäen neuraalista fasilitaatiota. Lihasvoimaharjoittelun myötä yksilö pystyy siis värväämään suuremman määrän motorisia yksiköitä mukaan lihassupistukseen, mikä johtaa suurempaan voimantuottoon. (Kauranen 2014a, 388-389.)

Lihasvoimaharjoittelulla voidaan nostaa motoristen yksiköiden syttymistäajuutta. Yksinkertaistettuna tämä tarkoittaa, että lihaskudoksen lihassoluille kulkee suurempi määrä hermoimpulsseja tietyssä ajassa, jolloin myös samanaikaisesti supistuvien lihassolujen määrä on suurempi. Tämä johtaa kasvaneeseen voimantuottoon. Motorisen yksikön syttymistäajuuden kasvaessa sen voimantuotto voi kasvaa jopa kymmenkertaiseksi. (Kauranen 2014a, 389.)

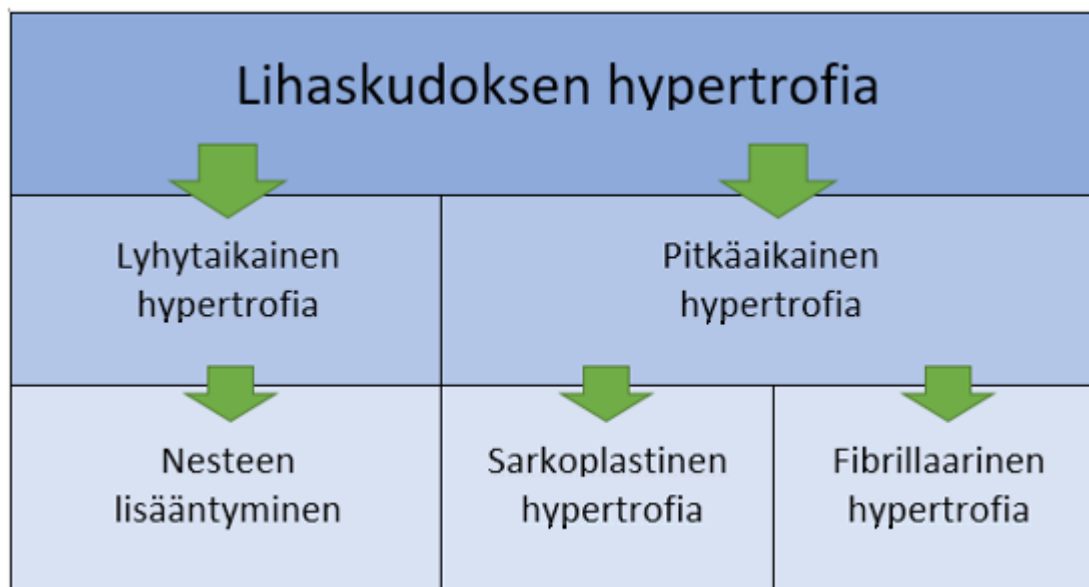
Eri lihasten välistä yhteistoimintaa voidaan tehostaa lihasvoimaharjoittelun avulla. Agonisti-antagonisti lihasparien sähköisessä aktiivisuudessa tapahtuu harjoittelun myötä muutoksia, jotka johtavat suurempaan voimantuottoon parantuneen lihasten välisen koordinaation kautta. Harjoitetun agonistilihaksen sähköinen aktiivisuus kasvaa ja antagonistilihaksen vähenee, jonka myötä agonistilihakselta tarvitaan pienempi määrä tuotettua voimaa voittamaan antagonistilihaksen "vastus". Samoin lihasvoimaharjoittelulla saavutetaan positiivisia vaikutuksia myös synergisti- ja fiksaattorilihasten aktivaatiotasoihin. Synergisti-, eli suorituksessa avustavien lihasten lisääntynyt aktivaatio liikkeen aikana tuottaa lisää voimaa haluttuun suoritukseen. Fiksaattorilihakset taas vakauttavat ja helpottavat agonistilihaksen toimintaa. (Kauranen 2014a, 390-391.)

11.4 Lihassoimahaarjoittelun vaikutukset lihaskudokseen

Lihassoimahaarjoittelun keskeisin ulkoisesti havaittava vaikutus lihaskudokseen on hypertrofia, eli yksittäisten lihassolujen poikkileikkauspinta-alan kasvu. Hypertrofiasta puhuttaessa siitä tulee erottaa yksittäisen lihassoimahaarjoituksen aiheuttama lyhytaikainen lihasturvotus, joka ei ole hypertrofiaa. Lihasturvotuksen aikana harjoituksessa kuormittuneiden lihassolujen sisälle ja väleihin kertyy nestettä, joka palautuu takaisin verenkiertoon muutaman tunnin sisällä harjoituksen päättymisestä. Varsinaiset hypertrofiset muutokset syntyvät lihaskudoksessa pidemmällä aikavälillä kuukausien ja vuosien harjoittelun myötä. (Kauranen 2014a, 397.)

Henkilön harjoitustaustalla ja lihassoiman lähtötasolla on suuri merkitys lihassolujen hypertrofian määrään. Erityisesti kokemattomalla harjoittelijalla kasvu lihaskudoksen poikkileikkauspinta-alassa voi olla jopa 5-20%:n luokkaa muutaman kuukauden harjoittelun jälkeen. Yksittäisen lihassolun poikkileikkauspinta-alan kasvun "reserviä" ei olla pystytty tarkkaan määrittämään, mutta on arvioitu sen sijoittuvan 30-70%:n välille. (Kauranen 2014a, 397-398.)

Yksittäisen lihassolun hypertrofia voi olla joko sarkoplastista-, tai fibrillaarista hypertrofiaa. Sarkoplastinen hypertrofia selittyy pääosin lihassäikeiden välisen solunestemäärän ja lihassupistuksen kannalta merkityksettömien proteiinien määrän kasvulla, kun taas fibrillaarinen hypertrofia kasvattaa lihassupistukseen ja voimantuottoon osallistuvien aktiini- ja myosiinifilamenttieproteiinien määriä. Sarkoplastinen hypertrofia siis kasvattaa lihaskudoksen poikkileikkausala, mutta supistuvien lihassolufilamenttien tiheys ei muutu samassa suhteessa poikkileikkausalan kanssa, vaan pienenee. Tästä syystä voimantuoton ja suorituskyvyn kannalta fibrillaarinen hypertrofia on tavoiteltavampi hypertrofian muoto. (Kauranen 2014a, 397.)



Kuvio 3. Lihaskudoksen hypertrofian eri muodot. (Mukaillen Kauranen 2014a, 398.)

Lihaskudoksen hypertrofian aikana lihastyön seurauksena tapahtuu niin sanottu eksoterminen reaktio, jossa työn tuloksena lihaksista vapautuu ympäristöön lämpöä ja energiaa. Harjoittelun aikana kemialliset reaktiot ja mekaaninen, erityisesti eksentrisen lihastyön aiheuttama kuormitus hajottavat lihaskudosta ja lihassolujen sarkomeerirakenteita. Hajottavat kemialliset reaktiot tarvitsevat toimiakseen energiaa. Energiatarve aiheuttaa sen, että energiaa otetaan hajottamalla lihaskudosta hetkellisesti. Tämä hetkellinen hajottava katabolinen tila on olennainen asia lihasvoimaharjoittelun kannalta. Pidempikestoisen aineenvaihdunnallisesti katabolinen tila ei ole kehittymisen kannalta kuitenkaan kannattavaa. Lihaksen aineenvaihdunnan katabolisen tilan tarkoituksena on myös pitää yllä ATP:n, eli adenosiinitrifosfaatin tuottamista. Adenosiinitrifosfaatti on ainoa energiamuoto, jota lihassolu pystyy käyttämään lihassupistuksen ja rentoutumisvaiheen aikana (Kauranen 2014a, 162, 478).

11.5 Lihaskudoksen palautuminen

Palautumisprosessiksi kutsutaan tapahtumaa, jossa harjoituksen seurauksena kuormittunut henkilö palautuu sille tasolle, jolla hän oli ennen tehtyä har-

joituskertaa. Palautumisen aikana kehon aineenvaihdunta muuttuu anaboliseksi, jonka aikana energiavarastot täyttyvät adenosiinitrifosfaatista (ATP), glukoosista ja glykogeenistä. Anabolisen tilan vallitessa proteiinisynteesi alkaa korjata lihasvoimaharjoittelun aikaisen hetkellisen katabolisen tilan aiheuttamia vaurioita rakenteissa. Optimaalisen palautumisen ja kehittymisen kannalta on tärkeää taata riittävä lepo. Se mahdollistaa rakentavan, anabolisen tilan säilymisen. (Kauranen 2014a, 478.)

Lihassolujen hypertrofian olennaisin tekijä on kiihtynyt proteiinisynteesi (Kauranen 2014a, 401). Proteiinisynteesin lisääntyminen ja proteiinien hajoamisen eli proteolyysin väheneminen lihassoluissa mahdollistavat niiden hypertrofian. Näiden avulla lihaksen aineenvaihdunta eli metabolia siirtyy rakentamaan kudoksia. Tätä kutsutaan anaboliaksi, ja sen seurauksena lihaskudoksen lisääntyminen mahdollistuu. (Kauranen 2014a, 399.)

Voimaharjoittelun aiheuttamien lihassolujen mikrovaurioiden korjaajana toimivat satelliittisolut, joita katsotaan olevan n. 10% kaikista lihassolujen tumista. Satelliittisolujen tehtävänä on vaurioituneiden lihassolujen uusiminen ja korjaaminen. "Nukkuvat" satelliittisolut saavat ilmeisesti käskyn aktivoitua raskaan lihasvoimaharjoittelun myötä syntyvän tulehdusreaktion kautta. "Herätessään" satelliittisolut aloittavat mitoosin, eli jakaantumisen ja hakeutuvat vaurioituneen lihaskudoksen alueelle. (Kauranen 2014a, 403-404, 408.)

Proteiinisynteesin kiihtymisen taustalla katsotaan olevan lihassolujen sarkomeerien rakenteissa osittaisesti tapahtuva hajoaminen ja sarkomeerien rakenteisiin sen seurauksena syntyvät pienet vauriot, sekä proteiinien aktivoituminen. Lihaskudoksessa olevien proteiinien kudoksia hajottava aineenvaihdunta, eli katabolia lisääntyy lihaskudosta kuormittaessa ja lihaksen supistuessa. Lihaksen hypertrofian synnylle on oleellista, että lihasta hajotetaan harjoituksen aikana. Vaikka harjoituksen aikana lihas on aineenvaihdunnallisesti hajottavassa katabolisessa tilassa, niin harjoituksen jälkeinen lepo mahdollistaa lihaksen hypertrofian. (Kauranen 2014a, 399.) Harjoittelun aikana tapahtuva keskushermoston aktiivisuuden lisääntyminen, stressitila ja glukoosin aineenvaihdunnalliset muutokset, sekä verenkierron kasvu nostavat

anabolisia hormonitasoja, joka lisää edelleen proteiinisynteesiä. Kiihtynyt proteiinisynteesi vaihtaa lihaksen aineenvaihdunnan anaboliseen tilaan. (Kauranen 2014a, 400.)

Proteiinisynteesi voi pysyä tasoltaan tavallista korkeammalla vuorokauden ajan lihasvoimaharjoituksen jälkeen, jolloin sen kiihtymisen seurauksena harjoittelun aikana pinnaltaan rikkoutuneet lihasfilamentit alkavat korjautua. Seurauksena on lihasfilamenttien poikkileikkauspinta-alan kasvu. Proteiinisynteesi siis mahdollistaa lihasfilamenttien koon kasvamisen ja myös lisääntymisen. (Kauranen 2014a, 400.)

11.6 Harjoittelun periodistaminen ja harjoitusmäärät

Lihaskoivaharjoittelussa tulee ottaa huomioon myös harjoituksen rytmittäminen ja jaksottaminen, eli periodistaminen (Kauranen 2014a, 478; Fleck & Kraemer 2004, 7). Tarkemmin eriteltyinä periodistamiseen kuuluvat harjoitteiden valinta ja niiden järjestys, sarjojen ja toistojen määrät, lepoajat sarjojen ja toistojen välillä, harjoittelun intensiteetti ja harjoituskertojen määrä tiettyä ajanjaksoa kohden (Fleck & Kraemer 2004, 210). Harjoittelun periodistamisella pyritään ehkäisemään yllirasitustiloja ja saavuttamaan harjoittelun ja levon optimaalinen suhde, sekä toisaalta saamaan harjoittelulle paras mahdollinen vaste (Kauranen 2014a, 478; Fleck & Kraemer 2004, 7). Periodistamisen avulla harjoituksesta ei tule kuormituksellisesti liian yli -tai alikuormittavaa ja vaste on samankaltaisena jatkuvaa harjoittelua parempi (Kauranen 2014a, 482).

11.7 Lihaskoivaharjoittelun vasta-aiheet

Lihaskoivaharjoittelulla on ehdottomia vasta-aiheita, jotka koskevat yleisesti kaikkia harjoittelijoita. Niitä ovat epävakaa sepelvaltimotauti, hoitamaton sydämen vajaatoiminta, kontrolloimattomat rytmihäiriöt, vaikea pulmonaarihypertonio (kohonnut keuhkoverenpaine), vaikea aorttastenoosi (sydämen aort-

taläpän ahtauma), akuutti myokardiitti, perikardiitti tai endokardiitti (sydänlihastulehdukset), akuutti infektio, hoitamaton korkea, yli 180/110 mmHg:n verenpaine, aortan dissekaatio (verisuonen repeämä) tai proliferatiivinen tai pahentunut ei-proliferatiivinen diabeettinen retinopatia (silmän verkkokalvon sairaus) (Laukkanen 2015).

12 Lihasvoimaharjoittelun erityispiirteet aivoinfarktikutoutujalla

Tavallisesti voimaharjoittelun soveltuvuus harjoittelumuotona tälle potilasryhmälle on hyvä. Pitkäkestoisella progressiivisesti etenevällä voimaharjoittelulla voidaan saavuttaa samankaltaiset vaikutukset aivoverenkiertohäiriön jälkeen verrattuna ns. terveeseen harjoittelijaan. Parempi lihaskunto voi auttaa nostamaan fyysistä toimintakykyä. (Vartiainen 2012, 97, 99.)

Nykyään fysioterapeuttisessa kuntoutuksessa keskitytään spastisuuden hoidon ohella eniten kuntoutujan toimintakykyyn negatiivisesti vaikuttaviin seikkoihin, kuten lihasheikkouden ja heikentyneen motorisen kontrollin harjoittamiseen. Aivoinfarktipotilaan fysioterapiassa käytettävien harjoitusmenetelmien tarkoituksena on pitää yllä pehmytkudoksen pituutta, lisätä lihasvoimaa ja -aktiivisuutta sekä motorista kontrollia toiminnallisesti, jotta kuntoutuja pystyisi suoriutumaan päivittäisistä toiminnoista. Tiiviillä tehtäväpainotteisella sekä lihasvoimaa ja motorista suorituskkyä lisäävällä harjoittelulla on kliinisten tutkimusten mukaan edullista vaikutusta avh-asiakkaan toipumisessa. (Carr & Shepherd 2012a, 55.) Aivoinfarktin sairastaneen henkilön yläraajan voiman tulisi olla sellaisella tasolla, että perustehtävät, kuten esineiden nostaminen, kantaminen ja liikuttelu onnistuisivat. Esimerkiksi purkin avaaminen vaatii suorittajalta riittävää puristus- ja lihasvoimaa. Yläraajan lihasvoiman lisäämiseksi voidaan tehdä harjoitteita käsipainoja ja vastuskuminauhoja apuna käyttäen. Harjoitteet voivat sisältää esimerkiksi veto- ja työntösuunnan liikkeitä sekä painon nostoja tasolle ja tasolta laskemisia. (Carr ym. 2012, 259.)

Kaikenlaisessa aivoinfarktin kuntoutukseen liittyvässä harjoittelussa tulee keskittyä sen toistuvuuteen ja toiminnallisuuteen sekä progression lisäämiseen. Avh-asiakkaan (aiemmin AVH) tavoitteet, toimintakyvyn rajoitteet ja motivaatio sekä liitännäissairaudet tulee ottaa turvallisuuden takia huomioon harjoittelutavassa, sen intensiteetissä ja toistuvuudessa sekä kestoajassa. (Winstein ym. 2016, 133.)

Royal Dutch Society for Physical Therapy (2014) ohjesäännössä lihasvoimaharjoittelua suositellaan aivoinfarktiin sairastuneille henkilöille. Lihasvoimaharjoittelun tulisi kohdistua suurille lihasryhmille ja sitä tulisi suorittaa vähintään 2-3 kertaa viikossa kuntosalilaitteita, toiminnallista harjoittelua tai painonnostovälineitä apuna käyttäen. Harjoittelussa olevia lihaskuntoliikkeitä tulisi tehdä 1-3 sarjaa, joista jokaisessa on 10-15 toistoa. Liikkeiden tulisi jakaantua 8-10 eri lihasryhmälle. Huomionarvoista on, että raajaan kohdistuvasta lihasvoimaharjoittelusta ei ole näyttöä spastisuuden lisääjänä. (Royal Dutch Society for Physical Therapy 2014, 43.)

12.1 Aivoinfarktinkuntoutujan harjoittelun tutkimusnäyttö

Lihassoiman harjoittamisen on lukuisissa tapauksissa havaittu olevan vaikuttava kuntoutusmenetelmä aivoverenkiertohäiriön kuntoutuksessa, kun tavoitteena on parantaa pareettisen raajan voimantuottoa (Dobkin 2008; Harris & Eng 2009; Ada, Dorsch & Canning 2006; Morris, Dodd & Morris 2004; Eng 2004). Vuonna 2014 julkaistu tutkimusnäytön katsaus kerää yhteen lukuisia tutkimuksia aivoinfarktinkuntoutujan voimaharjoittelusta. Katsauksen mukaan pareettisen raajan lihasvoiman ja sen toiminnan välillä on selvä yhteys. Aivoinfarktin seurauksena ilmenevä lihaksen voimantuoton heikkeneminen on yksi sairauden olennaisimmista toimintaa rajoittavista tekijöistä sekä ylä- että alaraajoissa. (Signal 2014.) Puristusvoiman on havaittu tutkimuksissa olevan yhteydessä yläraajan laajempaan toimintakykyyn aivoinfarktin sairastaneilla henkilöillä (Boissy, Bourbonnais, Carlotti, Gravel & Arsenault 1999; DeokJu 2016). Aivoinfarktin sairastaneilla hemiplegikoilla on lisäksi mitattu selvästi

matalampia puristusvoimatuloksia myös ns. terveen puolen yläraajalla suoritettuna verrattuna terveeseen verrokkiryhmään (Park & Park 2016).

Harris ja Eng (2007, 88) ovat tutkimuksessaan selvittäneet yläraajan toimintahäiriön ja toimintakyvyn sekä aivoinfarktin sairastaneiden henkilöiden arjen osallistumisen välisiä yhteyksiä todeten, että aivoinfarktiin sairastuneen henkilön tekemiin aktiivisuutta selvittävien mittausten tuloksiin (ADL-mittaukset) vaikuttaa suurimmin pareettisen yläraajan lihasvoima. Pisteet yläraajan toimintakyvyn mittauksissa määräytyivät sen mukaan, mitä vahvempi tai heikompi raajan voima oli.

Carr, ym. (2012, 259) kertovat, että voimaharjoittelu on keskeinen osa aivoinfarktin jälkeisessä hermoston mukautumisessa. Sen kautta saadaan edullisia vaikutuksia lihasaktivaatioon ja koordinaatioon sekä voiman käytön säätelyn uudelleen oppimiseen. Voimaharjoittelun avulla pystytään ottamaan käyttöön lisää motorisia yksiköitä sekä lisäämään näiden yksiköiden yhteistoiminnallista aktiivisuutta. Patten, Condliffe, Dairaghi ja Lum (2013) ovat todenneet tutkimuksessaan, että tehokkaasti tehty toiminnallinen tehtäväkeskeinen harjoittelu yhdistettynä voimaharjoitteluun parantaa pareettisen yläraajan toimintakykyä enemmän kuin tehtäväkeskeinen harjoittelu yksinään.

Yhden ja kahden käden (uni/bilateral) harjoittelusta on löydettävissä osin ristiriitaisia tutkimustuloksia. Molempien harjoittelutapojen on kuitenkin osoitettu toimivan keskinkertaisen motorisen suorituskyvyn aleneman omaavan pareettisen yläraajan voiman lisäämisessä (Stoykov, Lewis & Corcos 2009). Hemipareetikon paremman toimintakyvyn omaavan puolen raajan voimaharjoittelulla voidaan useiden tutkimusten perusteella saavuttaa positiivinen harjoitusvaste myös pareettisen puolen raajan vastaaviin lihaksiin (Ehrensberger, Simpson, Broderick & Monaghan 2016; Urbin, Harris-Love, Carter & Lang 2015; Drakert & Zehr 2013). Vuonna 2015 valmistunut laaja tutkimusnäytön katsaus (yhteensä 149 tutkimusta) toimintaterapian alalta päätyi johtopäätökseen, että voimaharjoittelu on muiden harjoitusinterventioiden joukossa tehokas harjoittelumuoto edistämään motorisesta haitasta kärsivän

aivoinfarktikutoutujan yläraajan toiminnallista suorituskykyä, tasapainoa, aktiivisuutta sekä osallistumista (Nilsen, Gillen, Geller, Hreha, Osei & Saleem 2015).

12.2 Koti- ja mielikuvaharjoittelu

Coupar, Pollock, Legg, Sackley ja van Vliet (2012) ovat tarkastelleet aivoinfarktikutoutujan kotiharjoittelun vaikutuksia toimintakyvyltään heikentyneen yläraajan kuntoutumiseen. Näytön katsaukseen valikoitui yhteensä neljä tutkimusta, joista kolmessa verrattiin kotiharjoittelua tavanomaiseen aivoinfarktin hoitoon ja yksi tutkimus, jossa verrattiin kotiharjoittelua samanlaiseen harjoitusohjelmaan sairaalaympäristössä toteutettuna. Tuloksena oli, että tutkijat eivät löytäneet tilastollisesti merkitsevää eroa harjoitusmuotojen vaikuttavuuden välillä. Laadukas tutkimusnäyttö ei tutkijoiden mukaan kuitenkaan vielä tällä hetkellä riitä luotettavaan harjoittelumuotojen vertailuun.

Mielikuvaharjoittelulla tarkoitetaan aktiivisen liikesuorituksen ajattelua ja liikkeen läpikäymistä ajatuksen tasolla. Se ei siis sisällä liikesuoritusta, mutta ajatellun liikkeen fyysinen suorittaminen voi toimia mielikuvaharjoituksen jatkeena. (Hietala 2016.) Kho, Liu ja Chung (2014) ovat havainneet yhteensä 6 tutkimusta sisältäneessä meta-analyysissään mielikuvaharjoittelun ilmeisesti edistävän aivoinfarktikutoutujan yläraajan toimintakykyä sairauden subakuutissa ja kroonisessa vaiheessa. Meta-analyysin tutkimuksissa mielikuvaharjoittelua tuettiin tavallisimmin videomateriaalin avulla. Kaurasen (2014, 67-68.) mukaan mielikuvaharjoittelun tehoa voidaan perustella aivokuorilla, etenkin premotorisella aivokuorella, sijaitsevien peilisolujen toiminnalla.

13 Oppaan suunnittelu

Opinnäytetyön tuotoksena syntynyt audiovisuaalinen yläraajan voimaharjoitteluopas on tarkoitettu kotikäyttöön, joten sen sisältämien liikkeiden tulee olla

mahdollisia suorittaa kotiympäristössä. Mielestämme on tärkeää, että oppaan liikkeet eivät ole liian monimutkaisia suorittaa. Vilkka ja Airaksinen kirjoittavat (2003, 52), että toiminnallisen opinnäytetyön ensisijaisia kriteerejä ovat tuotteen uusi muoto, käytettävyys kohderyhmässä ja käyttöympäristössä, asiassällön sopivuus kohderyhmälle, tuotteen houkuttelevuus, informatiivisuus, selkeys ja johdonmukaisuus. Haluamme dvd-muotoisen oppaan avulla tuoda vaihtelua aivoinfarktikutoutujien harjoitteluun. Ajatuksenamme on pyrkiä luomaan työkalu, jonka avulla harjoittelu ei vaadi erityisiä ponnisteluja, valmisteluja tai suuria hankintoja. Toisaalta audiovisuaalisessa muodossa oleva opas rajaa käyttömahdollisuuksia hieman, mutta olimme myös itse kiinnostuneempia tämän tyyppisen oppaan luomisesta tavanomaisen ”lehtisen” sijaan. Lisäksi koimme, että tässä muodossa oleva opas on turvallisempi, toimivampi ja havainnollistavampi kuin paperimuodossa oleva opas, kun on kyse itsenäisestä kotiharjoittelusta.

Ihmisen palautejärjestelmä osallistuu hitaiden liikkeiden ohjaukseen. Hitaiden liikkeiden liikenopeuden takia järjestelmä ehtii muodostaa niiden ohjaamiseen tarvittavan palautteen. Nopealla liikenopeudella suoritettuihin liikkeisiin sisäinen palautejärjestelmä ei ehdi tuottaa palautetta. Ennen liikkeen suorittamista aivot ovat laatineet kuvan oikein suoritetusta liikkeestä. Käsitys oikealla tavalla suoritetusta liikkeestä siirtyy pikuaivoihin, joka vertailee ihmisen juuri tekemää liikettä optimaalisesti suoritettuun liikemalliin. Näiden palautteiden kautta saadaan tietoa liikkeen onnistumisesta ja tämän jälkeen suoritettua liikettä pystytään korjaamaan mallin mukaiseksi. (Kauranen 2014b, 135, 137.) Oppaan liikkeet on suunniteltu ja ohjattu tehtäväksi kontrolloidusti ja melko hitaalla liikenopeudella ajatuksen kanssa.

Aivoinfarktille tyypillisten oireiden takia oppaan harjoitteiden liikesuoritukset ovat mielestämme perusteltua tehdä hallitusti ja turvallisesti, jotta mahdollisilta harjoitteluvammoilta vältyttäisiin. Oppaan liikkeet tehdään istuen turvallisuuden takia, koska oppaan tekijällä voi esiintyä motoriikan ja havaintokyvyn häiriöitä. Lisäksi istuen tehtävät harjoitteet sopivat monen tasoisten harjoittelijoiden tehtäväksi.

Aivoinfarktikutoutujan harjoittelussa tulee kiinnittää huomiota progression lisäämiseen sekä ottaa huomioon toimintakykyä rajoittavat tekijät (Winstein ym. 2016, 133). Motorisen kontrollin heikentymisestä ja yläraajan myöhemmästä immobilisoinnista voi aiheutua glenohumeraalinivelen eli GH-nivelen subluksaatio (Carr ym. 2012, 270, 272; Royal College of Physicians 2016, 80). Oppaassa olemme ottaneet huomioon kuntoutujan yläraajan mahdollisen heikon motorisen kontrollin ja alentuneen yläraajan voiman valitsemalla tuotokseen myös olkanivelen kontrollia kehittäviä harjoitteita sekä voimaharjoitteluun totuttautumiskäytännön, jossa kuntoutuja harjoittelee kevennetyillä vastuksilla.

13.1 Harjoitteluvälineiden valinta

Päätimme ottaa välineiksi vastuskuminauhan, tarrapaino ja käsipainot. Puristusvoimaharjoitteessa välineenä oli pehmeä pallo. Valitsimme audiovisuaalisen oppaaseen sellaisia harjoitteluvälineitä, joita käyttäjän on helppo hankkia itselleen ja jotka ovat edullisia. Välineet tuovat harjoitteluun mielenkiintoa ja vaihtelevuutta.

Valitsemillamme harjoitteluvälineillä pyrimme myös lisäämään harjoitteisiin eri vaikeusasteita ja ottamaan huomioon kohderyhmää. Jos aivoinfarktikutoutuja ei esimerkiksi kykene pitämään kädessään käsipainoa tai vastuskuminauhaa heikon puristusvoiman takia, hän voi harjoitella kiinnittämällä tarrapainon ranteeseensa.

13.2 Oppaan harjoitteiden testaaminen

Audiovisuaalisen oppaan liikkeet olivat tärkeää testata kohderyhmään kuuluvalla henkilöllä, jotta saisimme palautetta niiden soveltuvuudesta. Ennen testaamista saimme palautetta oppaan harjoitteista myös ohjaavalta opettajalta. Palaute auttoi meitä karsimaan pois niitä liikkeitä, jotka eivät olleet kohderyhmälle aivan optimaalisesti soveltuvia. Liikkeet testattiin Joensuussa palve-

lukeskus Suvituulen kuntosalilla, jonne saimme testihenkilön toimeksiantajamme Pohjois-Karjalan AVH-liiton kautta. Suvituuli valikoitui liikkeiden testauspaikaksi, koska toimeksiantajallamme oli siellä viikoittainen omatoiminen kuntosaliryhmä. Lisäksi Suvituulesta löytyivät testaukseen tarvittavat harjoitteluvälineet.

Testaustilanteessa teimme omia havaintoja ja muistiinpanoja testihenkilön liikesuorituksista. Testihenkilö oli iältään 70-vuotias mies, joka oli sairastanut aivoinfarktin 20 vuotta sitten. Hänen mukaansa tukoksia oli esiintynyt aivoringossa ja infarktin aiheuttama vaurio oli kohdistunut pikkuaivoihin. Henkilön kehon vasen puoli oli aivoinfarktin seurauksena ollut hemipleeginen, ja myös tuntopuutoksia oli esiintynyt. Mies oli kuntoutunut aivoinfarktista melko hyvin. Vasemman yläraajan voima ja motoriikka eivät kuitenkaan olleet täysin normaalilla tasolla, vaikka raaja oli sinänsä toimintakykyinen. Kävimme testihenkilön kanssa läpi audiovisuaaliseen oppaaseen suunnitellut olkanivelen kontrollin ja stabiiliteetin harjoitteet sekä lihaskuntoharjoitteet. Harjoitteiden testaamisessa olivat mukana oppaaseen valitsemamme harjoitteluvälineet, jotta saisimme palautetta, miten ne toimivat kohderyhmään kuuluvan henkilön harjoittelussa.

Jätimme osan alun perin oppaaseen suunnitelluista liikkeistä pois testausvaiheen jälkeen. Pois jäivät kaksi selinmakuulta tehtävää rintalihaksille kohdistuvaa harjoitetta sekä yksi ylävartalo etukumarassa tehtävä kyynärnivelen ojennuksen harjoite. Selinmakuulla tehtävät harjoitteet päätimme jättää lopulta pois, koska niissä alkuasentoon pääseminen on todennäköisesti useimmalle oppaan kohderyhmään kuuluvalla henkilöllä hankalaa. Ylävartalo etukumarassa tehtävästä kyynärvarren ojentajien harjoitteesta luovuimme, koska testihenkilön oli testitilanteessa vaikeuksia hahmottaa harjoitteen oikeanlaisia alkuasentoa ja suoritustekniikkaa.

13.3 Videomateriaalin käsikirjoittaminen ja tuottaminen

Aaltonen (2002, 12-13) kertoo käsikirjoituksen olevan välttämätön osa onnistunutta tuotosta. Hänen mukaansa käsikirjoitus toimii kivijalkana, jonka päälle rakennetaan. Hyvin laadittu käsikirjoitus palvelee seuraavia työvaiheita rajaten sisältöä ja muokaten tuotoksen rakennetta. Heikosti toteutettu käsikirjoitus voi ilmetä tuotoksessa esimerkiksi sekavuutena ja jäsentymättömyytenä. Onnistunut käsikirjoitus antaa toisaalta mahdollisuuksia myös improvisointiin kuvauksen aikana, kun suunnitelma on selkeä eikä se hajoa palasiksi pienten suunnitelman muutosten myötä. (Aaltonen 2002, 12-13).

Kameroiden kehityksen myötä nykyaikaiset digijärjestelmäkamerat riittävät hyvin ammattimaisen videokuvan tuottamiseen. Pienellä budjetilla toimiessa digijärjestelmäkamera on oiva valinta. Niiden heikkous löytyy usein huonolaatuisesta mikrofoniasta, ja kameran seuraksi suositellaan erillisen mikrofonin hankkimista, jos äänen laatu on tärkeää. (Ang 2012, 298-300) Opinnäytetyömme tuotoksessa ääniraita nauhoitettiin erillisellä mikrofonilla kuvauksen jälkeen editointivaiheen yhteydessä. Angin (2012, 300) mukaan uuden laitteen kanssa voi aluksi olla hyvä selvittää, onko siihen saatavilla ohjelmiston päivityksiä, sillä niiden myötä laitteen luotettavuus, käytettävyys ja toimivuus yleensä parantuvat ja mahdolliset bugit korjaantuvat.

Kuvatessa on tärkeää, että kameralla on kunnollinen ja tukeva jalusta, mikä palvelee erityisesti pitkäkestoisen videon kuvaajaa. Jalusta voi olla esimerkiksi kevyempi yksijalkainen tai järeämpi kolmijalkainen. Tarvittaessa jalustana voidaan käyttää myös vankkaa alustaa tai pintaa. (Ang 2012, 300.) Kuu-lapäinen jalustan pää on hyvä valinta, kun kameran asentoa halutaan pystyä muuttamaan nopeasti ja helposti (Flyktman 2010, 51). Kamerassamme oli kuvausvaiheessa käytössä kolmijalka-alusta. Jo kuvauksen suunnitteluvaiheessa on hyvä varmistaa, että kuvattavalle videomateriaalille on riittävästi tallennustilaa. Kameran käyttöopasta kannattaa hyödyntää muistikorttien määrän ja koon tarpeen arvioinnissa. Jos käytössä on rajallinen määrä tallennustilaa, niin kuvauksen aikana voi olla tarpeen siirtää jo kuvattua materiaalia talteen esimerkiksi ulkoiselle tai kannettavan tietokoneen kovalevyille.

Tallennustilan tarpeeseen vaikuttavat videon valittu kuvakoko ja asetukset. (Ks. Ang 2012, 300, 308.) Kuvausvaiheessa kamerassa oli suurikokoinen muistikortti, joten tallennustila ei ollut oletettavasti loppumassa kesken. Tilan loppumisen varalle olimme kuitenkin valmistautuneet siirtämään videotiedostoja kannettavalle tietokoneelle kuvausession aikana, mikäli tarvetta siihen ilmenee.

Videota kuvattaessa voi olla järkevää käyttää manuaalista tarkennusta automaattisen sijaan, jotta kuva ei tarkennu pois halutusta pääkohteesta esimerkiksi kuvassa näkyvien liikkuvien elementtien vuoksi. Valaistus on yksi osa onnistunutta videokuvausta. Sisätiloissa kuvatessa yleinen tapa järjestää valaistus on käyttää ns. kolmipistetekniikkaa, jossa päävaloksi valitaan tehokain valonlähde, yleensä ikkuna. Päävalonlähteen paikka on kuvattavan kohteen sivulla. Yksi apuvalo sijoitetaan kohteen toiselle sivulle ja toinen kohteen taakse. (Ang 2012, 302, 304.) Kohteen valaistuksessa luonnonvaloa kannattaa pyrkiä hyödyntämään mahdollisimman paljon (Kelby 2013, 124). Toimivaksi ratkaisuksi Kelby (2013, 124) mainitsee ikkunan, jonka kautta huoneeseen pääsee epäsuoraa auringon valoa.

Lainasimme videointiin tarvittavan jalustan ja videokameran Itä-Suomen Liikuntaopistolta. Kuvaussuunnitelman alkuvaiheessa ajatuksena oli videoida opas Suvituulen kuntosalilla, mutta päätimme kuvattavaksi suunnitellun henkilön ilmoitettua sairastumisestaan kuvata sen kotiympäristössä niin, että toinen oppaan laatijoista toimi kuvattavana henkilönä. Tässä vaiheessa aikataulumme oli sen verran tiukka, että uuden kuvattavan mallihenkilön etsimiseen olisi kulunut kohtuuttomasti aikaa. Saimme Suvituulen palvelukeskukselta oppaan harjoitteluvälineet lainaksi kuvausta varten. Mielestämme kotiympäristössä videointi havainnollistaa kotiharjoittelua tehokkaammin. Oppaan käyttäjä näkee suoraan videolta, miten harjoittelu kotona tulisi toteuttaa. Kotiympäristössä videointi on myös toimiva keino havainnollistaa oppaan kohde-ryhmälle, että harjoitteiden tekeminen kotiympäristössä ei vaadi erityisiä toimenpiteitä.

13.4 Ohjaamistapojen hyödyntäminen videolla

Fysioterapeutin suorittama asiakkaan ohjaaminen tapahtuu sanallisen, visuaalisen tai manuaalisen ohjauksen kautta, tai niitä yhdistelemällä. Tavallisin sanallisella ohjauksella on fysioterapiassa suuri rooli. Motorisen taidon oppimisessa suurin hyöty on kuitenkin havaittu saatavan visuaalisten vihjeiden avulla. Visuaalisten vihjeiden hyödyt vaikuttaisivat olevan suuremmat kuin esimerkiksi asiakkaan omien asento- ja liikeaistien tai manuaalisen ohjauksen kautta saadut palautteet, mutta harjoittelun aikana oppimiseen voidaan myötävaikuttaa tehokkaimmin yhdistelemällä ohjausta eri aistikana-ville. (Talvitie ym. 2006, 181-183.)

Visuaalista ohjausta voidaan hyödyntää, kun asiakkaalle halutaan ohjata (demonstroida) esimerkiksi tietyn harjoituksen mallisuoritus. Oppimisen alkupuolella visuaalisen ohjauksen esimerkin olisi hyvä vastata ihannesuoritusta mahdollisimman hyvin niin liikenopeudeltaan kuin suoritusrytmiltäänkin. Esimerkissä oleelliset suoritusvaiheet tulee käydä läpi riittävän perusteellisesti ja ymmärrettävästi. Sanallisessa ohjauksessa oleelliseksi asiaksi nousee ohjeiden selkeys ja ymmärrettävyys. Annettavan tiedon määrä tulee pitää riittävän pienenä, mikä helpottaa ohjeiden muistamista. Ohjeiden sisällössä tulee painottaa avainkohtia onnistuneen suorituksen kannalta. (Talvitie ym. 2006, 184-185, 190-191.) Videotuotoksessamme pyrimme yhdistämään visuaalisen ja sanallisen ohjauksen taulukon 2 periaatteiden mukaan.

Taulukko 2. Sanallinen, manuaalinen ja visuaalinen ohjaaminen harjoittelutilanteessa. (Mukaillen Talvitie ym. 2006, 184.)

Harjoittelu- vaihe	Visuaalinen ohjaaminen	Sanallinen ohjaaminen	Manuaalinen ohjaaminen
Harjoittelun alussa	<ul style="list-style-type: none"> Näyttämistä 	<ul style="list-style-type: none"> Liikkeen nimeämistä Asennon rakentamista 	<ul style="list-style-type: none"> Käsin ohjailua Tukemista Ympäristön järjestämistä
Suorituksen aikana	<ul style="list-style-type: none"> Näyttämistä Mallintamista (peili, video) 	<ul style="list-style-type: none"> Toimintakäskyjä Toimintaohjeita Suoritusohjeita 	<ul style="list-style-type: none"> Käsin ohjailua Tukemista Liikkeen vastustamista Venytyksiä
Suorituksen lopussa palaute	<ul style="list-style-type: none"> Näyttämistä Mallintamista (peili, video) 	<ul style="list-style-type: none"> Motivoivaa Toteavaa ja valmistavaa Ohjaavaa ja korjaavaa Informatiivista 	<ul style="list-style-type: none"> Hyväksyntää osoittavaa koskettamista Käsin ohjailua

14 Tuotoksen arvioittaminen

Päätimme kerätä palautetta opinnäytetyömme tuotoksena syntyneestä audiovisuaalisesta oppaasta fysioterapeutilta ja toimintaterapeutilta. Molemmilla arvioimiseen osallistuneilla yhteistyökumppaneilla oli kokemusta aivoinfarktin sairastaneiden asiakkaiden kuntoutuksesta. Pidimme tätä tärkeänä asiana palautteen käyttökelpoisuuden kannalta. Opas toimitettiin molemmille henkilöille henkilökohtaisesti dvd-muodossa. Halusimme saada näkemystä oppaasta oman alamme ulkopuolelta ja siksi valitsimme toiseksi arvioijaksi toimintaterapeutin. Tämä toi opinnäytetyöhömme moniammatillisuutta. Toiseksi oppaan arvioijaksi saimme fysioterapeutin, joka työskentelee kotikuntoutuksessa. Palautteen saaminen häneltä oli hyödyllistä, koska opas itsessään

käsittelee kotiharjoittelua. Keräsimme palautetta oppaan ulkoasusta, käytävyydestä sekä siihen valituista harjoitteista.

14.1 Kyselylomakkeen laatiminen

Kyselylomake koostuu kahdesta osasta, kysymyksistä ja taustatiedoista. Kysymykset tulee järjestellä niin, että ne etenevät yleistyypisistä kysymyksistä yksityiskohtaisempiin päin. Tämä helpottaa kysymyksiin vastaamista. Lomakkeen toimivuuteen vaikuttavat olennaisesti sen luettavuus ja vastaamisen helppous. Kysymykset on hyvä ryhmitellä aihepiirien perusteella omiksi kokonaisuuksikseen. Vastausvaihtoehdot kannattaa numeroida pelkkien rukkien käytön sijaan, erityisesti jos lomakkeita ja kysymyksiä on paljon. (Kananen 2010, 92-93)

Pohjustimme kyselylomaketta kirjallisella saatetekstillä. Tekstissä kerroimme yhteiskumppanille opinnäytetyömme tarkoituksesta ja kyselylomakkeessa kommentoitavista osa-alueista. Koimme tärkeäksi tuoda saatetekstissä esille myös kyselylomakkeeseen vastaamisen luottamuksellisuuden. Saatteen kautta lomakkeeseen vastaava henkilö saa tietoa, mihin hänen antamaansa palautetta käytetään (Vilkkä 2007, 81). Saatetekstin perusteella vastaaja päättää kyselylomakkeeseen vastaamisesta. Tekstissä vastaajaa tulee puhutella, sillä se motivoi häntä antamaan palautetta. Huomioimme kyselylomakkeeseen vastaajaa aloittamalla saatetekstin otsikolla ”Hyvä yhteistyökumppani” sekä käyttämällä tekstissä vastaajista ”Te”-muotoa. Saatetekstissä mainitaan tekijät, oppilaitos ja työn kanssa tekemisissä olleet tahot (Vilkkä 2007, 81, 86).

Käytimme kyselylomakkeessa palautteen keräämiseen viisiportaista Likertin asteikkoa. Tämä tapa oli mielestämme toimiva, sekä kaikista yksinkertaisin tapa palautteen keräämiseen. Hyödynsimme Likertin asteikkoa lomakkeen taulukoissa. Taulukoihin olimme kategorisoineet oppaan osa-alueet, joista halusimme palautetta. Vilkan (2007, 45) mukaan mittaamiseen käytettäviä asteikkoja ovat asenneasteikot ja mitta-asteikot. Likertin asteikko kuuluu

asenneasteikkoihin, joita tavallisesti käytetään henkilön omiin kokemuksiin liittyviä mielipiteitä ja asenteita mitattaessa. Likert-asteikon tunnusmerkkinä on sen keskikohdasta katsoen alkava samanmielisyyden lisääntyminen ja toiseen suuntaan väheneminen. (Vilka 2007, 45–46.) Kiinnitimme huomiota väittämässä esiintyvien sanojen ja käsitteiden selkeyteen. Vilkan (2007, 46) mukaan väittämien ilmaukset ja konseptit voivat edustaa vastaajille eri asioita.

Kyselylomakkeessamme oli yhteensä 12 kysymystä, joista 10 oli valmiita väittämiä, joihin vastattiin 1-5-asteikolla 1:n tarkoittaessa ”täysin eri mieltä” ja 5:n ”täysin samaa mieltä”. Kaksi viimeistä kysymystä olivat avoimia kysymyksiä. Vastaajien ja kysymysten pienen määrän vuoksi emme kokeneet tarpeelliseksi numeroida kysymyksiä erikseen. Emme myöskään katsoneet kysymysten arvon painotuksien laskemisen olevan tässä tapauksessa mielekäsää. Kanasen (2010, 93) mukaan kysymyksiä tulee olla esitetty selvällä suomen kielellä ja lauserakenteisiin tulee kiinnittää huomiota, jotta vastaaminen on vaivatonta eikä vaadi vastaajalta keskittymisen kohdistamista kysymysten rakenteellisiin ongelmiin.

Kysymykset tulee laatia tarkasti ja pohtia, millaista tietoa niillä halutaan saada. Tyypillinen virhe kyselylomakkeen kysymysten laatimisessa on se, että yhdessä kysymyksessä kysytään kahta eri asiaa. (Vilka 2015, 107.) Kyselylomakkeen suunnitteluvaiheessa huomasimme, että muutamien kommentoitavien osa-alueiden välisiin väittämiin tuli helposti päällekkäisyyksiä. Huomasimme onneksi nämä virheet aikaisessa vaiheessa ja teimme niihin tarvittavat korjaukset. Tarkkuutta vaati myös väittämien lokerointi niihin kuuluviin osa-alueisiin. Esimerkiksi käytettävyysosa-alueen väittäminen oppaan valikoiden selkeydestä oli lähellä sekoittua oppaan ulkoasua käsittelevän osa-alueeseen. Kyselylomakkeen kysymysten ja siinä esiintyvien ilmaisujen tulisi olla vastaajalle tuttuja (Vilka 2015, 107). Lomakkeen väittämässä ja avoimissa kysymyksissä käytimme pääasiassa normaalia suomen kielen perusnastoa. Kyselylomakkeessa ”progressio” oli ainoa palautetta antavien fysioterapeutin ja toimintaterapeutin ammattisanastoon kuuluva termi.

Kyselylomakkeen avoimien kysymysten kohdalla tulee olla rajoittamatta palautteen antajan vastaamista. Avoimien kysymysten kautta pyritään saamaan mahdollisimman välittömiä vastauksia. (Vilkkä 2015, 106.) Teimme lomakkeeseen kaksi avointa kysymystä, joilla selvitettiin, käyttäisivätkö vastaajat tuotosta aivoinfarktiasiakkaan kuntoutuksessa, sekä kysymys, johon he saivat laittaa kehitysideoita ja kommentteja oppaasta vapaamuotoisesti.

14.2 Palaute tuotoksesta

Vilkan (2007, 147 - 148) mukaan tulokset saadaan aineiston analysoinnin jälkeen. Tulokset tulee esitellä niin, että lukija ymmärtää niiden sisällön. Tulosten pääkohdat ja kysymysten keskeisimmät vastaukset tuodaan esille. Tulosten analysointi ja niistä saatavat päätelmät esitellään sanallisesti.

Viisiportaiseen numeraaliseen arviointiin saimme pääasiassa hyvää palautetta. Arvioijien antamat palautteet olivat kaikkien osioiden väittämien kohdalla numeraalisesti 4-5 (4= Jokseenkin samaa mieltä ja 5= Täysin samaa mieltä). Positiivista oli myös, että arvioijat eivät olleet vastanneet yhteenkään väittämään "En osaa sanoa"-vaihtoehtoa. Oppaan kehittämisen kannalta hyödyllisimmät parannusehdotukset saimme oppaan kehitysideoihin liittyvän avoimen kysymyksen kautta.

Oppaan äänitaso oli palautteen perusteella liian hiljainen ja/tai vaihteleva. Tämän ehdimme itsekkin huomata jo ennen palautteiden saamista, ja asia lisättiin tässä vaiheessa korjauslistalle. Äänitasa nostettiin lopulliseen versioon. Saimme palautetta videoilla käytetystä vaatetuksesta, joka olisi arvioijien mukaan voinut olla paremmin liikkeitä hahmottavaa. Videoleikkeissä käyttämämme mustan pitkähihaisen paidan tilalle palautteessa ehdotettiin esimerkiksi t-paitaa. Tätä parannusta emme valitettavasti kyenneet toteuttamaan, sillä se olisi vaatinut koko videomateriaalin uudelleen kuvaamista ja muokkaamista, mikä olisi prosessin myöhäisessä vaiheessa ollut työmäärältään liian suuri tehtävä. Palautteessa tuli esille myös ehdotus ääniohjeistuksen paremmasta sovittamisesta videon kulkuun. Ymmärsimme palautteen

niin, että arvioija tarkoitti tällä harjoitteiden vaiheittaista etenemistä ääniohjeistuksen kulkiessa ”käsi kädessä” videon kanssa. Myös tämä muutos olisi tullut viemään liian paljon aikaa opinnäytetyöprosessin tässä vaiheessa, joten jouduimme jättämään harjoitteiden ohjeistuksen ennalleen.

Palautteessa ehdotettiin dvd:n päävalikon ”otsikon” muuttamista kansankielisempään muotoon. Päätimme poistaa oppaan päävalikon otsikosta ilmaisut ”parettinen yläraaja” ja ”audiovisuaalinen”. Päävalikon otsikossa erityisesti audiovisuaalisen termin käyttö ei liene ymmärrettävyyttä lisäävä tekijä, sillä todennäköisesti opasta käyttävät ihmiset osaavat jo oppaan formaatista päätellä sen sisältävän kuvaa ja ääntä.

Oppaan videointivaiheessa päätimme havainnollistaa parettista raajaa laittamalla liikettä tekevään yläraajaan punaisen nauhan. Tarkoitus oli kuvata oppaan harjoitteet niin, että liikettä tekevä raaja pysyisi samana. Huomasimme kuitenkin kuvatessa, että valotuksen ja kuvakulman säilyttämisen vuoksi jouduimme vaihtamaan harjoitetta tekevää yläraajaa eri liikkeiden välillä. Saimme tästä palautetta toiselta oppaan arvioijalta. Palautteessa mainittiin, että käden vaihtuminen voi hämmentää asiakasta hänen harjoittellessaan. Tämän asian korjaaminen olisi vaatinut suurta lisätyömäärää uudelleen kuvauksen ja editoinnin osalta, joten asia jäi ennalleen lopulliseen tuotokseen. Harjoitteet ohjataan myös joka tapauksessa ääniohjeistuksessa tehtäväksi kummallakin yläraajalla erikseen. Palautteen perusteella huomasimme unoh-taneemme oppaan tekstiosioista ohjeistuksen harjoittelun progressiivisuudesta. Olimme suunnitelleet oppaaseen ohjeistusta mm. tästä asiasta tekstimuotoon, mutta se oli huolimattomuuttamme ja erittäin kireän aikataulun vuoksi jäänyt pois arvioitettavasta versiosta. Lopulliseen versioon asia korjattiin, sekä tekstiosiota paranneltiin kattamaan muitakin siinä esitettäviä asioita mielestämme paremmin ja selkeämmin.

Harjoitteiden toistomääriä ehdotettiin esitettävän oppaassa suosituksena. Olemme kuitenkin koko suunnittelun ajan pyrkineet noudattamaan ajatusta, että pitäisimme kiinni harjoitteiden annostelusta, jotta tavoiteltu vaste olisi paremmin saavutettavissa. Olemme pyrkineet mahdollistamaan tämän anta-

malla riittävästi variaatioita harjoitteluvälineisiin. Päätimme palautteen pohjalta kuitenkin lisätä oppaan tekstiosioon ohjeistusta harjoitteiden soveltamisesta ja siitä, että harjoitteita voi tarvittaessa tehdä myös vain oman kehon painon vastusta vastaan. Palautteessa tuli esille toive, että liikesuorituksen ohjeistuksessa olisi hyvä ohjeistaa harjoittelijaa kiinnittämään huomiota myös ranteen asentoon erityisesti olkanivelen ulko- ja sisäkiertharjoitteissa. Tämä korjattiin oppaan lopulliseen versioon. Kummankin arvioijan palautteissa oli maininta sormien harjoitteista. Tarkoituksenamme oli lisätä puristusvoimaharjoite oppaaseen, mutta se ei ehtinyt mukaan arvioitettavaan versioon, sillä emme olleet kuvanneet puristusvoimaharjoitteesta videomateriaalia muun materiaalin kuvaamisen yhteydessä aiemmin. Puristusvoima- ja sormien pinsettitevoimaa kehittävät harjoitteet lisättiin oppaaseen palautteen saamisen jälkeen.

Oppaan käyttöliittymää koskeva palaute piti sisällään ehdotuksen harjoitusten kuvakkeiden suurentamisesta sekä huomion käyttöliittymän valikoiden ja niiden sivujen välillä navigoinnin ajoittain ”takkuilevasta” toiminnasta. Navigointiin tarkoitettujen käyttöliittymän painikkeiden värien vaihtuminen ei myöskään toiminut arvioitettussa versiossa tarkoittamallamme tavalla. Näitä asioita korjattiin mahdollisuuksien mukaan oppaan lopulliseen versioon. Valikoiden ”takkuilevaan” toimintaan emme kuitenkaan pystyneet vaikuttamaan, sillä ainakin omalla kotitietokoneella testattuna valikot toimivat normaalisti. Palautteessa mainittu ”takkuilu” saattoikin mahdollisesti johtua arvioijien käyttämän soitinlaitteen toiminnasta ja/tai poltetun dvd-levyn heikosta laadusta. Yleisenä huomiona palautteessa mainittiin, että harjoitteiden suorittaminen vaatii tekijältä hyvää aktiivista liikkuvuutta yläraajoissa.

15 Opinnäytetyöprosessi

Opinnäytetyöprosessimme kulusta on eroteltavissa Salosen (2013) konstruktivisen mallin vaiheet. Tämä malli pyrkii yhdistämään spiraali- ja lineaarisen

mallin kummankin mallin vahvuuksien pohjalta. Selkeitä vaiheita on eriteltävissä kuusi ja niillä jokaisesta on omat erityispiirteensä.

15.1 Aloitusvaihe ja suunnitteluvaihe

Aloitusvaihe toimii opinnäytetyöprosessin katalysaattorina. Sen aikana työn tekijät määrittelevät työnsä tarkoituksen ja tehtävän, sekä prosessissa mukana olevien eri tahojen roolit. Suunnitteluvaiheeseen kuuluvat opinnäytetyösuunnitelman laatiminen, sekä opinnäytetyössä mukana olevien toimijoiden roolin selvittäminen. Opinnäytetyösuunnitelmassa käsitellään mm. opinnäytetyön tavoitteet, toteuttamisympäristö, mukana olevat toimijat, käytettävät tutkimusmenetelmät, materiaalit ja aineistot, sekä tiedonhankintamenetelmät. Tässä vaiheessa tärkeintä on työskentelyn suunnitteluun panostaminen. Moni prosessiin sisältyvä asia voi kuitenkin tarkentua tai muuttua myöhemmin. (Salonen 2013.)

Opinnäytetyöprosessimme lähti liikkeelle keväällä 2014, jolloin aloimme käydä läpi mahdollisia opinnäytetyön aiheita. Työstimme ideointia useammasta aiheesta syksyille 2014 saakka, jolloin päätimme, että opinnäytetyömme käsittelee jollain tavalla neurologisten asiakkaiden fysioterapiaa. Tästä aiheen muovautuminen jatkui hiljalleen syksyn 2014 aikana. Prosessin tässä vaiheessa ideoimme vielä oppaan kohderyhmäksi mahdollisesti aivoverenkiertohäiriöstä toipuvan kuntoutujan omaisia. Loppuvuodesta 2014 olimme saaneet aiheen melko tarkkaan lopulliseen muotoonsa ja esitelleet aiheen ohjaavalle opettajallemme hyväksytysti. Vuoden 2014 lopussa otimme yhteyttä Pohjois-Karjalan AVH-yhdistykseen tarkoituksenamme tiedustella halukkuutta toimia opinnäytetyömme toimeksiantajana. Yhdistyksessä oltiin kiinnostuneita yhteistyömahdollisuudesta ja toimeksiantosopimus allekirjoitettiin lopulta kesäkuussa 2015.

15.2 Esivaihe ja työstövaihe

Salosen (2013) mukaan opinnäytetyöprosessissa suunnitteluvaiheen jälkeen sitä seuraavat ensin esivaihe ja sen jälkeen työstövaihe, jonka aikana opinnäytetyön tekijät aloittavat työskentelyn ympäristössä, jossa toiminnallisen opinnäytetyön tuottaminen tapahtuu. Esivaihe on tavallisesti kestoaltaan lyhyt ja siinä käydään läpi suunnitelmaa ja tulevia työvaiheita. Työstövaihe on opinnäytetyöprosessin kannalta kriittisin vaihe suunnitteluvaiheen ohella, sekä vaiheista kaikkein haastavin ja kuormittavin. Työstövaiheessa korostuvat erityisesti työn tekijöiden suunnitelmallisuus, itsenäisyys, vastuun kantaminen ja vuorovaikutustaidot ja epävarmuuden sietäminen. Edellä mainittujen tekijöiden vuoksi ohjauksen, vertaistuen ja työstä saadun palautteen merkitykset korostuvat varsinkin työstövaiheessa.

Työstövaiheemme alkoi alkuvuodesta 2015, jolloin aloitimme opinnäytetyön tietoperustan laadinnan. Tietoperustan työstämisen voidaan katsoa jatkuneen aina opinnäytetyöprosessin loppuun saakka, sillä tarkistusvaiheen jälkeen palasimme tekemään myös tietoperustaan täydennyksiä. Vielä vuoden 2016 alussa olimme toiveikkaita, että saisimme media-alan opiskelijan yhteistyöhön. Media-alan opiskelijan vastuulle olimme suunnitelleet tuotoksen kuvaamisen, äänittämisen ja muokkaamisen, sekä dvd:n käyttöliittymän suunnittelun ja toteutuksen. Vuoden 2016 alkukevään ja loppukevään välille mahtui muutama kontakti media-alan opettajien kanssa. Yhteistyötä ei kuitenkaan saatu onnistumaan niin, että se olisi ollut molemmille osapuolille mielekästä, joten ajatuksesta luovuttiin. Samana keväänä kävimme myös toimeksiantajamme järjestämissä kerhoissa esittelemässä opinnäytetyömme aihetta ja tiedustelemassa paikalla olleilta oppaan kohderyhmään kuuluvilta henkilöiltä kiinnostusta osallistua tuotoksen laatimiseen kuvattavan harjoittelijan roolissa. Kerhoista löytyi kaksi vapaaehtoista henkilöä kuvattavaksi. Loppukeväästä 2016 sovimme myös palvelukeskus Suvituulen tilojen ja harjoitteluvälineiden käytöstä kuvauksissamme. Alkukesästä 2016 eteenpäin jatkoimme opinnäytetyömme tietoperustan laadintaa puuttuvilta osin, sekä ryhdyimme työstämään toiminnallisen tuotoksen tuottamiseen liittyviä asioita.

Vuodenvaihteen 2016-2017 jälkeen olimme viimeistelleet tuotoksemme käsi-
kirjoituksen ja oli aika tuottaa oppaan audiovisuaalinen materiaali. Otimme
vuoden 2017 alkupuolella yhteyttä henkilöihin, joiden kanssa olimme aiem-
min alustavasti sopineet videolla esiintymisestä tarkoituksenamme tehdä täs-
sä vaiheessa testituokio, jonka tarkoituksena oli arvioida harjoitteiden toimi-
vuutta. Vilkan ja Airaksisen (2003, 129) mukaan oppaan testaaminen kohde-
ryhmällä antaa sen laatijoille arvokasta palautetta, jonka kautta opasta voi-
daan työstää viimeistelyyn muotoonsa. Vaikka kyseessä ei ollutkaan valmiin
oppaan testaaminen, niin katsoimme harjoitteiden toimivuuden testaamisen
olevan erittäin tärkeä osa tuotoksen laatimista. Mallihenkilöistä molemmat
estyivät valitettavasti osallistumasta terveydellisistä ja henkilökohtaisista syis-
tä. Toimeksiantajamme onnistui kuitenkin järjestämään meille erittäin lyhyellä
varoitusaikalla kohderyhmään sopivan korvaavan henkilön testaamaan harjoit-
teita. Testituokion perusteella teimme oppaan sisältöön muutoksia ja pää-
simme siirtymään kuvaus- ja äänitysvaiheeseen. Harjoitteiden testaukseen
osallistunut henkilö ei ollut halukas esiintymään oppaan videoilla, joten pää-
dyimme tässä vaiheessa muuttamaan suunnitelmaa siten, että toinen meistä
tulisi olemaan videolla harjoitteet tekevä henkilö. Näin siksi, että jo kahden
alkuperäisen vapaaehtoisen mallihenkilön löytäminen oli osoittautunut koh-
tuullisen hankalaksi. Tuotoksen kuvaaminen, äänittäminen ja muokkaaminen
tapahtuivat vuoden 2017 loppukevään ja loppukesän välisenä aikana. Lop-
pukesästä 2017 keräsimme luonnosvaiheessa olleesta tuotoksesta palaut-
teen kyselylomakkein kesän aikana yhteistyökumppaneiksi löytyneiltä fysio-
ja toimintaterapeutilta.

15.3 Tarkistusvaihe ja viimeistelyvaihe

Tarkistusvaiheen voidaan Salosen (2013) mukaan ajatella sisältyvän opinnäy-
tetyöprosessiin sen jokaisessa vaiheessa, jolloin opiskelijat pyrkivät jatkuvasti
tarkastelemaan prosessiaan kriittisesti. Tarkistusvaiheen voidaan myös aja-
tella erottuvan omana vaiheenaan, mikä korostaa sen merkitystä. Tarkistus-
vaiheeseen kuuluu tuotoksen arvioiminen ja tarpeen mukaan sen palauttami-

nen työstövaiheeseen parannuksia ja korjauksia varten. Tarkistusvaihe on tavallisesti kestoaltaan lyhyt.

Olemme pyrkineet koko opinnäytetyöprosessimme ajan tarkkaavaisuuteen ja kriittiseen tarkasteluun erityisesti opinnäytetyöraportin suhteen. Raportti on elänyt ja muuttanut muotoaan jatkuvasti parempaan suuntaan. Prosessimme osaksi voidaan kuitenkin selvästi katsoa loppupuolen ajallisesti pidempi tarkistusvaihe syksyllä 2017, jonka aikana raportin tekstin muokkaamiseen on käytetty paljon aikaa. Tarkistusvaiheesta palattiin työstövaiheeseen täydentämään opinnäytetyöraportin tekstiosiota, sekä muokkaamaan toiminnallista tuotosta.

Salosen (2013) mukaan opinnäytetyöprosessin viimeistelyvaiheen vaativuus ja pituus voi usein yllättää prosessin parissa työskentelevät opiskelijat. Viimeistelyvaiheessa tulee hioa lopulliseen muotoonsa toiminnallinen tuotos sekä tietoperustaosio. Viimeistelyvaihe opinnäytetyössämme alkoi välittömästi tarkistusvaiheen jälkeen pikaisella aikataululla. Viimeistelyvaiheessa aikaa vievin osio oli tuotoksen muokkaaminen lopulliseen muotoonsa kerätyn palautteen pohjalta.

16 Pohdinta

Opinnäytetyön tekeminen eteni erittäin vaihtelevasti. Ajoittain työ eteni melko hyvin eteenpäin, mitä yleensä seurasi kuitenkin pidempi jakso, jonka aikana työ ei edennyt kunnolla. Molemmipuolista tuskastumista työn etenemättömyyteen ilmeni jonkin verran, mutta yhteistyö sujui tästä huolimatta lopulta kuitenkin hyvin. Yksi suurimmista ongelmista prosessissamme oli usean kerran se, että emme onnistuneet pysymään jo laadituissa aikatauluissa. Aikataulutuksen hallinnan suurin ongelma oli opinnäytetyöprosessimme alkupuolella sopivan aiheen löytäminen ja myöhemmin työn laajuuden rajaamisen epävarmuus. Molempien opiskelijoiden elämäntilanteiden vaihtelu aiheutti myös ongelmia aikataulussa pysymiseen. Tiedonhaun kanssa tuntui ajoittain

olevan haasteita, vaikka opinnäytetyömme aihepiiristä onkin runsaasti tietoa saatavilla. Mitä pidemmälle opinnäytetyön työstäminen venyi, sitä enemmän unohtuivat myös opinnäytetyön tekstinkäsittelyyn liittyvät opitut taidot.

Jälkeenpäin ajateltuna käytimme opinnäytetyön tietoperustan laatimiseen liikaa aikaa. Tämä johtui osittain siitä, että opinnäytetyömme aihe haki prosessin alkuvaiheessa suuntaansa melko pitkään. Opinnäytetyöprosessi oli kuitenkin opettavainen ja ammatillisesti kehittävä kokemus, josta varmasti saa tukea tulevaisuudessa esimerkiksi työelämässä aivoinfarktiasiakkaiden kuntoutuksessa. Prosessin aikana tiedon sisäistäminen ja neurologian termit tuottivat välillä molemmille hankaluuksia. Selvisimme kuitenkin ongelmista etsimällä lisää tietoa ja mielestämme saimme tuotettua kelvollisen opinnäytetyön. Olisimme voineet hyödyntää työmme ohjaavaa opettajaa erityisesti opinnäytetyöprosessin alkuvaiheessa enemmän. Häneltä saatavissa oleva palaute olisi varmasti tuonut meille varmuutta lähteä toteuttamaan rohkeammin omaa suuntaamme opinnäytetyön suhteen. Prosessin edetessä kontaktoimme ohjaavaa opettajaa hanakammin, mikä auttoi meitä viemään työmme tietoperustaa eteenpäin.

Oppaan laadinnasta muodostui lopulta kompromissi hyvin monen asian suhteen. Käytimme paljon aikaa miettiessämme, kuinka saisimme tuotokset sellaisen, että siitä olisi hyötyä mahdollisimman monen ”tasoiselle” aivoinfarktikutoutujalle. Olimme aikaisessa suunnitteluvaiheessa myös esimerkiksi suunnitelleet ohjeistavamme harjoitteet dvd:llä niin, että ohjeistusta kertova henkilö olisi näkynyt videolla. Perusta tälle idealle tuli opinnäytetyön tietoperustan osasta, jossa käsiteltiin afaatikon ymmärtämisen helpottamista selkeiden ilmeiden ja eleiden kautta. Luovuimme kuitenkin tästä ideasta, koska sen toteuttaminen oppaassa meidän videomuokkaustaidoillamme olisi todennäköisesti tehnyt siitä sekavamman ja vain heikentänyt sen käytettävyyttä.

Vielä melko myöhäisessä vaiheessa opinnäytetyöprosessia olimme luottavaisia, että saisimme prosessimme avuksi media-alan opiskelijan kuvaamaan ja muokkaamaan videomateriaalia sekä tuottamaan käyttöliittymän oppaalle.

Media-alan opiskelijan mukaan saaminen osoittautui kuitenkin ajan myötä erittäin hankalaksi, joten päädyimme tekemään edellämainitut työvaiheet itse. Erillisen videoeditointiohjelman käytön opettelu ja dvd:n käyttöliittymän laadintaan tarkoitetun ohjelman käytön opettelu olivat aihealueeseen totuttomille erittäin työläs projekti. Ohjelmat, joita käytimme, olivat Wondershare Filmora ja DVDStyler. Kuvausvaiheessa kunnollisesta käsikirjoituksesta oli suuri apu. Jouduimme kuitenkin poikkeamaan suunnitelmasta useassa kohdassa esimerkiksi kuvakulmien suhteen. Eniten tähän vaikuttivat kotiympäristön valonlähteet, joista yksi oli huoneen ikkuna. Dvd:n käyttöliittymästä halusimme tehdä tarkoituksella mahdollisimman yksinkertaisen, jotta siinä ei olisi turhia häiritseviä tekijöitä käyttöä ajatellen. Käyttöliittymässä valikoiden ilme on tästä syystä pelkistetty. Värimaailma on valittu niin, että oppaan käytön ei pitäisi tuottaa hankaluuksia esimerkiksi värisokeudesta kärsiville henkilöille.

Opinnäytetyöprosessin eräänlaisena tavoiteena oli kehittää neurologian tietämystämme ja sitä kautta kehittyä myös ammatillisessa mielessä. Prosessin aikana saimme lisättyä neurologiaan liittyvää tietoa esimerkiksi keskushermoston toiminnan osalta sekä siitä, miten aivoinfarkti vaikuttaa hermostoon ja sitä kautta toimintakykyyn. Jälkeenpäin ajateltuna on palkitsevaa, että pysyimme omassa näkemyksessämme tuottaa audiovisuaalinen opas, vaikka emme saaneet media-alan henkilöä editoimaan tuotosta. Emme halunneet ruveta laatimaan kirjallista opasta, vaikka se välillä saattoi tuntuakin helpommalta ratkaisulta. Päätöksessä pysymistä auttoi se, että mielestämme kirjallinen tuotos ei kuntoutujan näkökulmasta ajateltuna ole välttämättä niin mielekäs harjoittelun työkalu verrattuna video-oppaaseen.

Ääniraita olisi voinut olla suunniteltuna jo oppaan kuvausvaiheessa, jotta sitä olisi voinut käyttää liikkeiden ohjeistukseen samassa muodossa kuin se tulisi lopullisella oppaalla olemaan. Tämän pohjalta olisi myös voinut tehdä siihen vielä muutoksia muokkausvaiheessa. Suora äänitys olisi kuitenkin vaatinut laadukkaan mikrofonin hankintaa tai lainaamista ja äänittämisen tarkkaa huomioimista kuvausvaiheessa.

16.1 Luotettavuus ja eettisyys

Suomen fysioterapeutit (2014) käsittelevät laatimissaan fysioterapeutin eettisissä ohjeissa muun muassa asiakkaan kanssa toimimista, toiminnan laatua sekä asiantuntijuutta ja ammatillisuutta. Fysioterapeutin tulee pyrkiä parantamaan ja tukemaan kuntoutujan toiminnan resursseja. Alan ammattietiikka käsittää ammattiin liittyvän tiedon ja osaamisen sekä arvojen ja kokemuksen omaksumisen. Luottamuksellinen ja tasavertainen toimiminen sekä itsemääräämisoikeuden kunnioittaminen ovat fysioterapeutin etiikan kannalta olennaisia asioita. Oman ja ulkopuolisien ammattiryhmien henkilöiden osaamisen ja tietotaidon kunnioittaminen on tärkeää.

Tutkimusetiikkaa noudattavan tulee sitoutua toimimaan tieteellisen käytännön vaatimalla tavalla. Perusajatuksena on toimia kollegoiden, toimeksiantajan ja tutkimuskohteen kanssa yhteisten sääntöjen mukaisesti sekä arvostaa heidän tekemäänsä työtä. Tutkimuseettisyys on mukana kaikissa ammatti- ja tieteenaloissa. Tieteellisesti hyväksytyjen tutkimus ja tiedonhankintamenetelmien käyttäminen kuuluu hyvän tieteellisen käytännön noudattamiseen. Tutkijan tulee hankkia tietoa pätevistä lähteistä, kuten oman alan tieteellisestä kirjallisuudesta. Tieteellinen toiminta vaatii tekijältä huolellisuutta ja rehellisyyttä työtään ja tulosten havainnollistamista kohtaan. (Vilka 2015, 41–42.)

Opinnäytetyöprosessimme aikana olemme toimineet yhteistyössä usean ulkopuolisen tahon kanssa ja toimineet edellämainittujen periaatteiden mukaan parhaamme mukaan. Siltä osin katsomme toimintamme olleen onnistunutta, eettistä ja hyvän tavan mukaista. Eettisyyttä heikentäväksi tekijäksi taas voidaan katsoa kykenemättömyys sovitun aikataulun noudattamiseen. Toimeksiantosopimuksessamme olimme sopineet opinnäytetyöllemme valmistuspäivän, jolloin tuotoksemme piti valmistua toimeksiantajan käyttöön. Aikataulussa ei kuitenkaan erilaisista, aiemmin läpikäydyistä syistä onnistuttu pysymään, joten toimintamme ei ole tältä osin ollut hyvällä tasolla.

Olemme jatkuvasti opinnäytetyöprosessin aikana pyrkineet kiinnittämään huomiota lähteiden ikään suosien tuoreinta saatavilla olevaa tietoa. Lähde-

merkinnät on toteutettu Karelia-ammattikorkeakoulun opinnäytetyöohjeen mukaan. Opinnäytetyön tietoperustan olemme koonneet sähköisistä lähteistä ja alan kirjoista käyttäen sekä kotimaista että kansainvälistä aineistoa. Erityisesti sähköisissä lähteissä olemme pyrkineet kriittiseen luotettavuuden arviointiin. Olemme muutamia kertoja opinnäytetyöohjeesta poiketen joutuneet käyttämään sähköisissä lähteissä tutkimuksen tiivistelmää, jos kokonaista julkaisua ei ole löytynyt sellaisia kanavia pitkin, joihin meillä olisi ollut mahdollisuus päästä käsiksi.

Luotettavuutta laskeva tekijä lienee myös se, että emme testanneet lopullista valmista opasta kohderyhmällä, vaan toivoimme alan ammattilaisten palautteen riittävän tarpeellisten korjaushuomioiden esille tuomiseksi. Emme ehtineet saada sovittuun aikaan mennessä opasta arvioineille fysio- ja toimintaterapeutille oppaan lopullista versiota, vaan he arvioivat ns. luonnosversiota oppaasta. Opas oli tällöin kuitenkin mielestämme siinä vaiheessa, että pysyimme keräämään haluamistamme tärkeimmistä asioista palautteen ja hyödyntämään sitä oppaan muokkaamiseen lopulliseen muotoonsa. Edellä mainittu palautte kerättiin yleisesti käytössä olevalla tieteelliseen tutkimuksen kriteerit täyttävällä kyselylomakemenetelmällä.

Kansainvälisten, englanninkielisten lähteiden runsas käyttö opinnäytetyösämme ei mielestämme heikentänyt sen luotettavuutta, sillä olemme käyttäneet vieraskieliseen aineistoon tutustuessa erityistä tarkkuutta. Lähteiden etsintään olemme käyttäneet pääasiassa PubMed- ja PEDro-tietokantoja, kirjastojen hakukoneita sekä Google Scholaria. Google-hakukonetta olemme käyttäneet esimerkiksi silloin, kun olemme pyrkineet tarkistamaan, onko jokin tietty dokumentti saatavilla kokonaan luettavana versiona muualta.

16.2 Kehitysideat

Jatkokehittämissideana oppaalle voisi olla paremman dvd-käyttöliittymän suunnittelu esimerkiksi media-alan opiskelijoiden tai ammattilaisen tekemänä. Tämä varmasti parantaisi tuotoksen käytettävyyttä. Ammattilaisen tuot-

tama oppaan ulkoasu toisi oppaalle viimeistellyn ilmeen. Tuotosta voisi kehittää myös siihen suuntaan niin, että se olisi käytettävissä internetin kautta esimerkiksi AVH-yhdistyksen sivuilla.

Oppaan vaikuttavuutta olisi hyvä testata kohderyhmällä ja tulosten perusteella pyrkiä kehittämään opasta tarpeen mukaan. Opasta voisi myös täydentää eritasoisille harjoittelijoille vielä paremmin soveltuvaksi. Opas voisi toimia myös työkaluna fysioterapeuteille, jotka kuntouttavat aivoinfarktipotilaita.

Lähteet

- Aalto, A.-M. 2011. Suositus psyykkisen toimintakyvyn mittaamiseksi väestötutkimuksissa. Toimintakyvyn mittaamisen ja arvioinnin asiantuntijaverkosto.
http://www.thl.fi/toimia/tietokanta/media/files/suositus/2011/01/26/S007_suositus_psyyskinen_vt_110126.pdf. 2.5.2016.
- Aaltonen, J. 2002. Käsikirjoittajan työkalut. Audiovisuaalisen käsikirjoituksen tekijän opas. Helsinki: Suomalaisen kirjallisuuden seura.
- Airaksinen, T. & Vilkka, H. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Ang, T. 2012. Digikuvaus. Kuvaajan käsikirja. Helsinki: Readme.fi.
- Atula, S. 2015. Afasia (aivolähtöinen puhehäiriö). Kustannus Oy Duodecim.
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00557. 11.1.2017.
- Bernhardt, J. 2012. Stroke. Teoksessa Carr, J. & Shepherd, R. (toim.). Neurological Rehabilitation. Churchill Livingstone, 247-269.
- Boissy, P., Bourbonnais, D., Carlotti, MM., Gravel, D. & Arsenault, BA. 1999. Maximal grip force in chronic stroke subjects and its relationship to global upper extremity function. Clinical Rehabilitation. 13 (4), 354-362. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10460123/>. 27.8.2017.
- Carr, J. & Shepherd, R. 2012a. Optimizing functional motor recovery after stroke. Teoksessa Mehrholz, J. (toim.). Physical Therapy for the Stroke Patient. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG, 51-135.
- Carr, J. & Shepherd, R. 2012b. Reaching and manipulation. Teoksessa Carr, J & Shepherd, R. (toim.). Neurological Rehabilitation. Edinburgh: Churchill Livingstone, 123-162.
- Carr, J. & Shepherd, R. 2012c. Upper Motor Neuron Lesions. Teoksessa Carr J & Shepherd, R. (toim.) Neurological Rehabilitation. Edinburgh: Churchill Livingstone, 193-215.
- Carr, J. & Shepherd, R. 2012d. Training motor control, increasing strength and fitness and promoting skill acquisition. Teoksessa Carr, J. & Shepherd, R. (toim.). Neurological Rehabilitation. Edinburgh: Churchill Livingstone, 15-48.
- Carr, J. & Shepherd, R. 2012e. The adaptive system: plasticity and recovery. Teoksessa Carr, J. & Shepherd, R. (toim.) Neurological Rehabilitation. Churchill Livingstone, 3-14.
- Carr, J., Shepherd, R. & Bernhardt, J. 2012. Stroke. Teoksessa Carr, J. & Shepherd, R. (toim.). Neurological Rehabilitation. Edinburgh: Churchill Livingstone, 247-279.
- Coupar, F., Pollock, A., Legg, LA., Sackley, C. & van Vliet, P. 2012. Home-based therapy programmes for upper limb functional recovery following stroke. John Wiley & Sons.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22592715> 11.5.2017
- Dobkin, B.H. 2008. Training and Exercise to drive poststroke recovery. Nature Reviews Neurology. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4099052/>. 10.4.2017.

- Drokert, K. & Zehr, EP. 2013. High-intensity unilateral dorsiflexor resistance training results in bilateral neuromuscular plasticity after stroke. *Experimental Brain Research* 225 (1), 93-104.
- Ehrensberger, M., Simpson, D., Broderick, P. & Monaghan, K. 2016. Cross-education of strength has a positive impact on post-stroke rehabilitation: a systematic literature review. *Topics in Stroke Rehabilitation*. 23 (2), 126-135.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26907193> 12.4.2017
- Erkinjuntti, T., Hietanen, M., Kivipelto, M., Strandberg, T. & Huovinen, M. 2009. *Pidä aivosi kunnossa*. Juva: WS Bookwell Oy.
- Duodecim. 2016. Neurotransmissio. Kustannus Oy Duodecim.
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=Ilt02299 22.2.2017
- Fleck, S. J. & Kraemer, W. J. 2004. *Designing resistance training programs*. Windsor: Human Kinetics.
- Flyktman, R. 2010. *Suuri digikuvauksen käsikirja*. Helsinki: Readme.fi.
- Gilroy, A.M., MacPherson, B.R. & Lawrence, M.R. 2012. *Atlas of Anatomy*. New York: Thieme Medical Publishers, Inc.
- Grellmann, G. 2012. Emergency and Acute Preclinical Management of Stroke. Teoksessa Mehrholz, J. (toim.). *Physical Therapy for the Stroke Patient*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG, 17-24.
- Harris, J.E. & Eng, J.J. 2007. Paretic Upper-Limb Strength Best Explains Arm Activity in People with Stroke. *Physical Therapy* 87 (1). American Physical Therapy Association.
<https://academic.oup.com/ptj/article-lookup/doi/10.2522/ptj.20060065> 88-97. 24.4.2016
- Hietala. S. 2016. Yläraajan mielikuvaharjoittelu aivoverenkiertohäiriön subakuutissa ja kroonisessa vaiheessa. Näytönastekatsaus. Suomalainen lääkärisseura Duodecim.
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=nak08772&suositusid=hoi50051> 14.4.2017.
- Kaltenborn, F.M., Evjenth, O., Kaltenborn, T.B., Morgan, D & Vallowitz, E. 2011. *Manual Mobilization of the Joints. Vol. I: The Extremities*. Norli: Oslo, Norway. OPTP: Minneapolis, Minnesota, USA.
- Kananen, J. 2010. *Opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas*. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Kannisto, M. & Alaranta, H. 2006. Selkäydinvammat. Teoksessa Soinila, S., Kaste, M. & Somer, H. (toim.). *Neurologia*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 447-458.
- Kaste, M., Hernesniemi, J., Kotila, M., Lepäntalo, M., Lindsberg, P., Palomäki, H., Roine, R. & Sivenius, J. 2006. Aivoverenkiertohäiriöt. Teoksessa Soinila, S., Kaste, M. & Somer, H. (toim.). *Neurologia*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 271-331.
- Katch, V., McArdle, W. & Katch, F. 2011. *Essentials of Exercise Physiology*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Kauranen, K. 2014a. *Lihask rakenne, toiminta ja voimaharjoittelu*. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura ry.
- Kauranen, K. 2014b. *Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen*. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura ry.
- Kelby, S. 2013. *Suuri digikuvauskirja*. Helsinki: Readme.fi Oy.

- Kho, AY., Liu, KP. & Chung, RC. 2013. Meta-analysis on the effect of mental imagery on motor recovery of the hemiplegic upper extremity function. *Australian Occupational Therapy Journal*.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24138081> 3.4.2017
- Kim, DJ. 2016. The Effects of Hand Strenght on Upper Extremity Function and Activities of Daily Living in Stroke Patients, With a Focus on Right Hemiplegia. *Journal of Physical Therapy Science*.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5080177/> 27.8.2017.
- Korpijaakko-Huuhka, A.-M. & Kiesiläinen, A. 2000. Aikuisiän kielelliskognitiiviset häiriöt. Teoksessa Launonen, K. & Korpijaakko-Huuhka, A.-M. (toim.). *Kommunikoinnin häiriöt*. Helsinki: Gaudeamus, 225-251.
- Korpelainen, J., Leino, E., Sivenius, J. & Kallanranta, T. 2008. Aivoverenkier-tohäiriöt. Teoksessa Rissanen, P., Kallanranta, T & Suikkanen, A. (toim.). *Kuntoutus*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 251-273.
- Laukkanen, J. 2015. Kestävyysliikunnan ja lihasvoimaharjoittelun ehdottomat vasta-aiheet. *Suomalainen Lääkärisseura Duodecim*.
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/suositus?id=nix01172> 30.8.2017
- Liikuntabiologian tieteenalaryhmä. 2017. *Liikuntabiologian sanasto*. Jyväskylän yliopisto.
<https://www.jyu.fi/sport/laitokset/liikuntabiologia/opiskelu/apu/sanasto> 15.4.2017
- Mattila L., Mäkivaara, A. & Ranta, H. 2015. Neurologisen potilaan motoriiikan ja sensoriikan tutkiminen. Tampereen yliopisto.
<https://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/98523/syvent%C3%A4v%C3%A407283.pdf?sequence=3> 15.3.2017
- Mero, A., Nummela, A., Keskinen K. L. & Häkkinen, K. 2007. *Urheiluvalmennus*. Lahti: VK-Kustannus Oy.
- Nilsen, DM., Gillen, G., Geller, D., Hreha, K., Osei, E. & Saleem, GT. 2015. Effectiveness of interventions to improve occupational performance of people with motor impairments after stroke: an evidence based review. *American Journal of Occupational Therapy*.
https://www.researchgate.net/publication/270288536_Effectiveness_of_Interventions_to_Improve_Occupational_Performance_of_People_With_Motor_Impairments_After_Stroke_An_Evidence-Based_Review 20.4.2017
- Ojala, M. 2004. ICF - toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus. WHO. STAKES. 13.3.2016.
- Park, S. & Park, J.-Y. 2016. Grip strenght in post-stroke hemiplegia. *Journal of Physical Therapy Science*.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4793032/> 27.8.2017
- Patten, Condliffe, Dairaghi & Lum 2013. Concurrent neuromechanical and functional gains following upper-extremity power training post-stroke. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*.
<http://download.springer.com/static/pdf/707/art%253A10.1186%252F1743-0003-10-1.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Fjneuroengrehab.biomedcentral.com%2Farticle%2F10.1186%2F1743-0003-10->

- 1&token2=exp=1461161236~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F707%2Far
t%25253A10.1186%25252F1743-0003-10-
1.pdf*~hmac=c636153ecab3baca5cddd6a2fb89d4e982a2f64ff35f
061d1825bff5a58c5eec 20.4.2016
- Paltamaa, J. 2008. Assessment of physical functioning in ambulatory persons with multiple sclerosis. Helsinki: KELA.
- Roller, M., Lazaro, R., Byl, N. & Umphred, D. 2013. Contemporary Issues and Theories of Motor Control, Motor Learning, and Neuroplasticity. Teoksessa Umphred, D., Lazaro, R., Roller, M & Burton, G. (toim.). Umphred's neurological rehabilitation. St. Louis: Elsevier Inc, 69-97.
- Royal College of Physicians. 2016. National Clinical Guideline for stroke. [https://www.strokeaudit.org/SupportFiles/Documents/Guidelines/2016-National-Clinical-Guideline-for-Stroke-5t-\(1\).aspx](https://www.strokeaudit.org/SupportFiles/Documents/Guidelines/2016-National-Clinical-Guideline-for-Stroke-5t-(1).aspx) 20.3.2017
- Royal Dutch Society for Physical Therapy. 2014. KNFG Clinical Practice Guideline for Physical Therapy in Patients with stroke. http://neurorehab.nl/wp-content/uploads/2012/03/stroke_practice_guidelines_2014.pdf 29.9.2016
- Sand, O., Sjaastad, Ø., Haug, E. & Bjålie, J. 2012. Ihminen - Fysiologia ja anatomia. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Salmenperä, R., Tuli, S. & Virta, M. 2002. Neurologisen ja neurokirurgisen potilaan hoitotyö. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Signal, N. 2014. Strength training after stroke: Rationale, evidence and potential implementation barriers for physiotherapists. New Zealand Journal of Physiotherapy. https://www.researchgate.net/publication/282278986_Strength_training_after_stroke_Rationale_evidence_and_potential_implementation_barriers_for_physiotherapists 19.4.2017
- Sivenius, J. & Tarkka, I. 2008. Aivovaurion kuntoutuksen neurobiologinen tausta. Teoksessa Kallanranta, T., Rissanen, P., Suikkanen, A. (toim.). Kuntoutus. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 289-297.
- Soinila, S. 2006a. Kliininen neuroanatomia. Teoksessa Soinila, S., Kaste, M. & Somer, H. (toim.). Neurologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 12-50.
- Soinila, S. 2006b. Hermoston toiminta. Teoksessa Soinila, S., Kaste, M. & Somer, H. (toim.). Neurologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 51-64.
- Soinila, S. & Launes, J. 2006. Neurologinen tutkimus. Teoksessa Soinila, S., Kaste, M. & Somer, H. (toim.). Neurologia. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 66-84.
- Stoykov, ME., Lewis, GN. & Corcos, DM. 2009. Comparison of bilateral and unilateral training for upper extremity hemiparesis in stroke. Neurorehabilitation and neural repair. 23 (9), 945-953. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19531608> 17.4.2017
- Suomalainen lääkärisseura Duodecim. 2008. Äkillisten aivovaurioiden jälkeinen kuntoutus-fokuksessa aivoverenkiertohäiriöt ja aivovammat. <https://www.duodecim.fi/wp-con->

- tent/uploads/sites/9/2016/02/kuntoutuksenkonsensuslausuma2008.pdf 23.4.2015
- Suomalaisen lääkäriseura Duodecimin ja Suomen Neurologinen Yhdistys ry:n asettama työryhmä. 2011. Aivoinfarkti ja TIA. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/suositus?id=hoi50051> 20.4.2015
- Suomen fysioterapeutit. 2014. Fysioterapeutin eettiset ohjeet. <http://www.suomenfysioterapeutit.fi/index.php/materiaalisalkku/hyvae-fysioterapiakaeytaentoe/eettiset-ohjeet/318-fysioterapeutin-eettiset-ohjeet-2014/file> 31.8.2017.
- Talvitie, U., Karppi, S.-L. & Mansikkamäki, T. 2006. Fysioterapia. Helsinki: Edita Prima Oy.
- Tarnanen, K., Lindsberg, P., Sairanen, T. & Tuunainen, A. 2017. Tunnista aivoinfarkti-hoitoon ja heti! (aivoinfarkti ja TIA). Kustannus Oy Duodecim. Terveyskirjasto. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=khp00062. 12.4.2017.
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2015. Toimintakyvyn ulottuvuudet. <https://www.thl.fi/fi/web/toimintakyky/mita-toimintakykyon/toimintakyvyn-ulottuvuudet>. 2.5.2016.
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2016. Mitä toimintakyky on? <https://www.thl.fi/fi/web/toimintakyky/mita-toimintakykyon> 2.5.2016
- Tiikkanen, P. & Heikkinen, R.-L. 2011. Sosiaalisen toimintakyvyn arviointi ja mittaaminen väestötutkimuksissa. Toimintakyvyn mittaamisen ja arvioinnin kansallinen asiantuntijaverkosto. Onko julkaisijaa? http://www.thl.fi/toimia/tietokanta/media/files/suositus/2011/01/26/S008_suositus_sosiaalinen_vt_110126.pdf 2.5.2016
- Urbini, M.A., Harris-Love, M.L., Carter A.R. & Lang, C.E. 2015. High-intensity, Unilateral Resistance Training of a Non-Paretic Muscle Group Increases Active Range of Motion in a Severely Paretic Upper Extremity Muscle Group after Stroke. *Frontiers in Neurology*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4445317/> 13.4.2017
- Vartiainen, M. 2012. Toiminnallisuus ja kuntoutus aivovamman jälkitiloissa. Teoksessa Lindstam, S., Ylinen, A. (toim.). Aivovammojen kuntoutus. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 93-101.
- Vastamäki, M. 2009. Tarkkaile lapaluuta, diagnoosi voi helpottua. *Suomen ortopedia ja traumatologia* Vol. 32. <http://www.soy.fi/files/314.pdf> 16.12.2015
- Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Vilka, H. 2007. Tutki ja mittaa. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Vilka, H. 2015. Tutki ja kehitä. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Vyas, J.M. 2017. MedlinePlus. Meninges of the brain. American Accreditation HealthCare Commission URAC. <https://medlineplus.gov/ency/imagepages/19080.htm> 15.4.2017
- Winstein, C.J., Stein, J., Arena, R., Bates, B., Cherney, L.R., Cramer, S.C., Deruyter, F., Eng, J.J., Fisher, B., Harvey, R.L., Lang, C.E., MacKay-Lyons, M., Ottenbacher, K.J., Pugh, S., Reeves, M.J., Richards, L.G., Stiers, W & Zorowitz, R.D. 2016. Guidelines for

- Adult Stroke Rehabilitation and Recovery. Stroke Volume 47/6. American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation & the American Society of Neurorehabilitation. <http://stroke.ahajournals.org/content/47/6/e98.long#sec-12100-169>. 31.10.2016
- Ylinen, A. 2011. Aivojen kuntoutumisen neurobiologiset haasteet. Kuntoutusportti. https://kuntoutusportti.fi/files/attachments/kuntoutuslehden_artikkelit/2011/ylinen-katsaus.pdf 2.3.2017
- Zatsiorsky, V.M. & Kraemer, W.J. 2006. Science and Practice of Strength Training. Second edition. Champaign: Human Kinetics.

Olkanivelen anatomia ja toiminta

Lihás	Hermotus	Funktio
M. supraspinatus 297	Suprascapular n. (C4-C6)	Olkanivel: abduktio
M. infraspinatus 297		Olkanivel: ulkorotaatio
M. teres minor 296-297	Axillary n. (C5, C6)	Olkanivel: fleksio, sisärotaatio, adduktio
M. deltoideus (etuosa) 296		Olkanivel: abduktio
M. deltoideus (sivuosaa)		Olkanivel: ekstensio, ulkorotaatio, adduktio
M. deltoideus (takaa)		
M. teres major 301	Subscapular n. (C5-C7)	Olkanivel: sisärotaatio, adduktio, ekstensio
M. subscapularis 297		Olkanivel: sisärotaatio
M. coracobrachialis 298	Musculocutaneus n. (C5-C7)	Olkanivel: fleksio, adduktio, sisärotaatio
M. pectoralis major 298	Mediaali ja lateraali pectoral n. (C5-T1)	Olkanivel: adduktio, sisärotaatio
M. latissimus dorsi 301	Thoracodorsal n. (C6-C8)	Olkanivel: sisärotaatio, adduktio, ekstensio

Mukaillen Gilroy ym. 2012. 296-298, 301.

Kyynärnivelen anatomia ja toiminta

Lihäs	Hermotus	Funktio
M. biceps brachii 320, 302	Musculocutaneus n. (C5-C6)	Kyynärniveli: fleksio, supinaatio Olkaniveli: fleksio, humeruksen pään stabilointi, humeruksen abduktio ja sisä- rotaatio
M. brachialis	Musculocutaneus n. (C5-C6) & radial n. (C7, mi- nor??)	Kyynärniveli: fleksio
M. triceps brachii	Radial n. (C6-C8)	Kyynärniveli: ekstensio Olkaniveli: ekstensio, adduktio
M. anconeus 303		Kyynärniveli: ekstensio
M. brachioradialis	Radial n. (C5, C6)	Kyynärniveli: fleksio Kyynärvarsi: semipronaatio
M. supinator	Radial n. (C6, C7)	Kyynärvarsi: supinaatio
M. pronator teres	Median n. (C6, C7)	Kyynärvarsi: pronatio
M. pronator quad- ratus 316	Median n. (C8, T1)	Kämmen: pronatio Distaalinen radioulnaariveli: stabilointi

Mukaillen Gilroy ym. 2012. 302-303, 316, 318, 320.

Rannenivelen anatomia ja toiminta

Lihäs	Hermotus	Funktio
M. flexor digitorum superficialis 316	Median.n (C8, T1)	Ranne, 2-5 sormien MCP ja PIP-nivelet: fleksio
M. flexor carpi ulnaris 316	Ulnar n. (C7-T1)	Ranne: fleksio, ulnaarideviaatio
M. flexor carpi radialis 316	Median n. (C6-C7)	Ranne: fleksio, radiaalideviaatio
M. palmaris longus 316	Median n. (C7, C8)	Ranne: fleksio
M. flexor pollicis longus 316	Median n. (C8, T1)	Ranne: fleksio, radiaalideviaatio 1 sormen, MCP-nivel & IP-nivel: fleksio
M. extensor carpi ulnaris 320	Radial n. (C7, C8)	Ranne: ekstensio, ulnaarideviaatio
M. extensor indicis 320		Ranne: ekstensio 2 sormen MCP, PIP & DIP-nivelet: ekstensio
M. extensor digitorum 320		Ranne: ekstensio 2-5 sormien MCP, PIP & DIP-nivelet: ekstensio, abduktio
M. extensor carpi radialis longus 318	Radial n. (C6, C7)	Ranne: ekstensio, radiaalideviaatio

Mukaillen Gilroy ym. 2012. 316, 318, 320.

Oppaan palautelomake

KYSELYLOMAKE TUOTETTAVASTA AUDIOVISUAALISESTA OPPAAS- TA

Hyvä yhteistyökumppani,

Opiskelemme fysioterapeuteiksi Karelia ammattikorkeakoulussa ja opinnäytetyömme tuotoksena olemme tehneet audiovisuaalisen oppaan aivoinfarkti-kuntoutujan pareettisen yläraajan voimaharjoitteluun. Oppaan tarkoituksena on edesauttaa aivoinfarktiin sairastuneiden henkilöiden mahdollisuuksia itse-näiseen kotiharjoitteluun, sekä tuoda heille mielekäs ja havainnollistava työ-
kalu pareettisen yläraajan harjoitteluun.

Pyydämme teitä osallistumaan lyhyeen kyselyyn, jolla selvitämme laatimam-
me audiovisuaalisen oppaan laatua ja toimivuutta. Tarvitsemme palautetta ja
mahdollisia kehitysehdotuksia, jotta saisimme tehtyä mahdollisimman toimi-
van ja kohderyhmälle soveltuvan oppaan. Kyselyssä kommentoitavia osa-
alueita ovat audiovisuaalisen oppaan ulkoasu, käytettävyys ja oppaan harjoit-
teet.

Kyselyyn vastataan nimettömänä ja käsittelemme palautteesi luottamukselli-
sesti. Palaute läpikäydään ja hävitetään sen jälkeen. Pyydämme teitä tutus-
tumaan oppaaseen huolellisesti ja vastaamaan sen jälkeen rehellisesti lo-
makkeeseen. Antamasi palaute on meille tärkeää ja arvokasta oppaan kehit-
tämisen kannalta.

Kiitos ajastanne!

Fysioterapeuttiopiskelijat:

Jonne Kujanpää

1200122@edu.karelia.fi

Miro Möttönen

1200202@edu.karelia.fi

Ohjaava opettaja:

Antti Alamäki

Antti.alamaki@karelia.fi

KYSELYLOMAKE

Rastita mielestäsi sopivin vaihtoehto

1 = Täysin eri mieltä

2 = Jokseenkin eri mieltä

3 = En osaa sanoa

4 = Jokseenkin samaa mieltä

5 = Täysin samaa mieltä

Olen:

Fysioterapeutti

Toimintaterapeutti

Ulkoasu	1	2	3	4	5
Oppaan ulkoasu on miellyttävä					
Oppaan värimaailma on selkeä					
Oppaan tekstillinen asettelu on toimiva					

Käytettävyys	1	2	3	4	5
Opas on helppokäyttöinen					
Oppaan videot ja kuvat ovat havainnollistavia					
Harjoitteiden ohjeistukset ovat toimivia					
Äänenlaatu on selkeä					
Oppaan valikot ovat selkeitä					

Harjoitteet	1	2	3	4	5
Harjoitteet soveltuvat kohde-ryhmälle					
Harjoitteet soveltuvat kotiympäristöön					
Harjoitteet ovat tarpeeksi haastavia					
Harjoitteet tarjoavat riittävästi progressiota					

Kuvaussuunnitelma

Sisältö/harjoite	Välineet	Suoritustapa	Huomiot	Ääniraita
Videon osio 1: Välineiden esittely	<ul style="list-style-type: none"> - vastuskuminauha - tarrapainot - käsipainot 	<p>Esittely: Kaikki välineet pöydällä, esitellään yksi kerrallaan</p>		
Videon osio 2: Stabiloivat ja kontrollia lisäävät harjoitteet				
1. Olkanivelen fleksio seinää vasten		<p>Alkuasento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rintamasuunta seinää vasten - Liikkeen suorittajan olkanivelet koukistettuina 90-asteeseen - Kyynärvarret kiinni seinässä <p>Suoritus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suorittaja koukistaa olkaniveliä niin, että kyynärvarret pysyvät kiinni seinässä - Liike tehdään hitaasti ja hallitusti - Ajatus lapaluiden kontrolloidussa liikkeessä - Palautus alkuasentoon 	<ul style="list-style-type: none"> - kameran kuvakulma edestä ja etuviistosta - liike voidaan tehdä seisien tai tarvittaessa istuen - selkänöjättömällä tuolilla 	
2. Olkanivelen abduktio seinää vasten		<p>Alkuasento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Liikkeen suorittajan selkä kiinni seinässä - Olkanivelet loitonnettuina 90-asteeseen - Kyynärivelet koukistettuina 90-asteeseen - kämmenselät kiinni seinässä <p>Suoritus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Liikkeen suorittaja loitontaa yläraajoja niin, että yläselkä ja yläraajat pysyvät kiinni seinässä 	<ul style="list-style-type: none"> - kameran kuvakulma edestä ja etuviistosta - Liike voidaan tehdä seisien tai tarvittaessa istuen - selkänöjättömällä tuolilla 	

			<ul style="list-style-type: none"> - Liike tehdään hitaasti ja hallitusti - Liikkeen aikana suorittaja tunnustelee lapaluiden liikettä seinää vasten - Palautus alkuasentoon 		
3. Kelloharjoite seinää vasten vastuskuminauhalla	<ul style="list-style-type: none"> - vastuskuminauha 	<ul style="list-style-type: none"> - Rintamasuunta seinää vasten - Kuminauha kämmenen ympärillä, toinen pää esim. jalan alla - Harjoite tehdään yksi käsi kerrallaan - Suorittavan yläraajan olkanivel koukistettuna 90-asteeseen, sormet ojennettuina ja kiinni seinässä - Seinällä "kellotaulu" - Numeroiden tilalla voi olla myös esim. pisteet - Suorittavan yläraajan sormet kellotaulun keskellä <p>Suoritus:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Liikkeen suorittaja liikkuttaa yläraajaa kellotaulun numeroiden kohdilla suuntaa vaihdellen, sormien pysyessä kiinni seinässä 	<ul style="list-style-type: none"> - kameran kuvakulma takaa ja takaviistosta - Liike voidaan tehdä tarvittaessa istuen tuolilla - vastuskuminauhan ei tule olla vastukseltaan jäykkä 		
Videon osio 3: Lihaskuntoliikkeet yläselälle					
1. Alasveto	<ul style="list-style-type: none"> - vastuskuminauha 	<ul style="list-style-type: none"> - liike tehdään istuen - selkä kontrolloituna, hyvä ryhti, katse eteen - pidetään käsillä kiinni vastuskuminauhan päistä - yläraajat koukistetaan olkanivelistä 90-asteeseen 	<ul style="list-style-type: none"> - tasapainon tukeminen (pareittainen puoli) - kameran kuvakulma sivulta 		

			<ul style="list-style-type: none"> - lähdetään viemään yläraajoja hallitusti ytätäikaa kohti lantionseutua - käsien ollessa vartalon vieressä lantion tasolla leveässä selkälihaksesta tunnetaan jännitys, jolloin liike palautetaan hitaasti takaisin alkuasentoon - toistetaan liike 		
2. Alataijasoutu	<ul style="list-style-type: none"> - vastuskuminauha 	<ul style="list-style-type: none"> - liike tehdään istuen - selkä kontrolloituuna, hyvä ryhti, katse eteen - pidetään käsillä kiinni vastuskuminauhan päistä - lapaluita lähdetään viemään eteenpäin venytykseen, HUOM! selkää ei lähdetä koukistamaan eteenpäin, vaan pidetään se suorana - kun yläraajat ovat suorana, vedetään lapaluut yhteen vetäen vastuskuminauhan paita napaa kohti - palautetaan lavat takaisin eteen - toistetaan liike 	<ul style="list-style-type: none"> - tasapainon tukeminen (parettinen puoli) - kameran kuvakulma sivulta 		
3.Kulmasoutu yhdellä kädellä	<ul style="list-style-type: none"> - tarrapaino/käspaino 	<ul style="list-style-type: none"> - liike tehdään istuen - selkä kontrolloituuna, katse eteen - vasemmalla kädellä liikettä 	<ul style="list-style-type: none"> - tasapainon tukeminen (parettinen puoli) - kameran kuvakulma sivulta 		

			<p>tehtäessä oikean puolen yläraaja ottaa tukea tason esim. pöydän reunasta</p> <ul style="list-style-type: none"> - kuminauha/tarrapaino/käsipaino kädessä ja yläraajan tulee olla suorana kohti lattiaa, kuminauhan tulee olla lenkillä ja sidottuna kiinni liikkeen tekijän jalkapöydän ympärille - kuminauhan päätä/tarrapainoa/käsipainoa viedään kohti lantiota siten, että kyynärpäätä kulkee läheltä kylkeä, viedään liike siihen asti kunnes leveässä selkähahksessa tuntuu jännitys - palautetaan yläraaja hallitusti takaisin suoraksi alkuasentoon - toistetaan liike 		
<p>Videon osio 4: Lihaskuntoliikkeet rinnalle</p>					
<p>1. Punnerrus eteen istuen</p>		- vastuskuminauha	<ul style="list-style-type: none"> - Istutaan penkillä selkä suorana, katse edessä - selkä hieman irti selkänajasta - jalat tukevasti maassa - vastuskuminauha laitetaan selkänajan takaa ja käsillä otetaan kiinni kuminauhan päistä, selkänajalle voi laittaa esim. pyyhkeen, jotta kuminauha pysyisi 		<ul style="list-style-type: none"> - tasapainon tukeminen (parettinen puoli) - kameran kuvakulma etuviistosta

		<p>paremmin paikoillaan olkaniveleä loitonnetaan ja kyynärnivelet koukistetaan noin 90 asteeseen</p> <ul style="list-style-type: none"> - työnnetään molemmin käsin vastuskuminauhan päitä eteenpäin niin, että yläraajat suoristuvat - palautetaan liike hallitusti alkuasentoon - toistetaan liike 		
<p>2. Flyes-liike istuen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - vastuskuminauha 	<ul style="list-style-type: none"> - istutaan penkillä selkä suorana, katse edessä - selkä hieman irti selkänajoista - jalat tukevasti maassa - vastuskuminauha laitetaan selkänajan takaa ja käsillä otetaan kiinni kuminauhan päistä, selkänajalle voi laittaa esim. pyyhkeen, jotta kuminauha pysyisi paremmin paikoillaan - olkanivelet loitonnetaan noin 90 asteeseen, lavat pidetään kontrollissa ja kyynärnivelet ojennettuina suoraksi - puristetaan kuminauhan päät yhteen yläraajojen pysyessä koko liikkeen ajan suorina - palautetaan liike hallitusti alkuasentoon - toistetaan liike 	<ul style="list-style-type: none"> - tasapainon tukeminen (parettinen puoli) - kameran kuvakulma edestä 	

<p>Videon osio 5: Lihaskuntoliikkeet olkapäälle</p>				
<p>1. Olkanivelen koukistus</p>	<ul style="list-style-type: none"> - vastuskuminauha tai tarrapainot/käspainot 	<ul style="list-style-type: none"> - liike voidaan tehdä istuen tai seisten, sekä molemmilla käsillä yhtä aikaa tai vuorokäsin - ryhdikäs asento, yläselkä kontrolloituna, katse eteen - kuminauhan - päät/tarrapainot/käspainot käsissä, kuminauhalla tehtäessä nauha laitetaan jalkapohjien alle niin, että saadaan nauhan päistä kiinni - liikettä tekevät yläraajat suorana vartalon vieressä, hyvä ote kuminauhasta/käspainosta - lähdetään koukistamaan yläraajoja, pyritään mahdollisimman täyteen liikerataan - palautetaan liike hallitusti alkuasentoon - toistetaan liike 	<ul style="list-style-type: none"> - tasapainon tukeminen (parettinen puoli) - kameran kuvakulma etuviistosta 	
<p>2. Olkanivelen loitonnuks</p>	<ul style="list-style-type: none"> - vastuskuminauha tai tarrapainot/käspainot 	<ul style="list-style-type: none"> - liike voidaan tehdä istuen tai seisten - ryhdikäs asento, yläselkä kontrolloituna, katse eteen - tarra- ja käspainoilla liike voidaan tehdä molemmilla käsillä yhtä aikaa tai vuorokäsin, kuminauhalla tehtäessä nauha kiinnitetään esim. pöydän jalkaan ja liike tehdään yksi käsi kerrallaan - liikettä tekevät yläraajat suorana vartalon vieressä, hyvä ote kuminauhasta/käspainosta 	<ul style="list-style-type: none"> - tasapainon tukeminen (parettinen puoli) - kameran kuvakulma etuviistosta 	

			<ul style="list-style-type: none"> - lähdetään loitontamaan yläraajoja, pyritään mahdollisimman täyteen liikerataan - palautetaan liike hallitusti alkuasentoon - toistetaan liike 		
3. Pystysoutu	<ul style="list-style-type: none"> - vastuskuminauha tai tarrapainot/käspainot 	<ul style="list-style-type: none"> - liike voidaan tehdä istuen tai seisten, sekä molemmilla käsillä <u>yhäaikaan</u> tai vuorokäsin - ryhdikäs asento, yläselkä kontrolloituna, katse eteen - kuminauhalla liikettä tehtäessä nauha menee jalkapohjien alta - yläraajat suorana lattiaa kohti vartalon edessä - lähdetään viemään kuminauhan päitä/tarrapainoja/käspainoja kohti ylöspäin kohti leukaa - kyynärpäät pysyvät koko liikkeen ajan kämmenten yläpuolella - liike palautetaan hallitusti alkuasentoon - toistetaan liike 	<ul style="list-style-type: none"> - tasapainon tukeminen (<u>parettinen</u> puoli) - kameran kuvakulma etuviistosta 		
4. Olkanivelen sisäkierto	<ul style="list-style-type: none"> - vastuskuminauha 	<ul style="list-style-type: none"> - liike voidaan tehdä istuen tai seisten - ryhdikäs asento, yläselkä kontrolloituna, katse eteen - vastuskuminauha pää kämmenen ympärillä, toinen pää kiinni esim. 	<ul style="list-style-type: none"> - tasapainon tukeminen (<u>parettinen</u> puoli) - kameran kuvakulma edestä 		

			<ul style="list-style-type: none"> - ovenkahvassa kynnärimivel koukistettuna 90 asteeseen - yläraajaa kierretään sisään kämmenpuoli edellä - kynnäripää pysyy kiinni vartalon sivulla koko liikkeen ajan - eksentrisessä vaiheessa keskitytään palauttamaan liike jarruttaen takaisin alkuasentoon - toistetaan liike 		
5. Olkanivelen ulkokierto		<ul style="list-style-type: none"> - vastuskuminauha 	<ul style="list-style-type: none"> - liike voidaan tehdä istuen tai seisten - ryhdikäs asento, yläselkä kontrolloituna, katse eteen - vastuskuminauha kämmenen ympäri, toinen pää kiinni esim. oven kahvassa - kynnärimivel koukistettuna 90 asteeseen - yläraajaa kierretään ulos kämmentseikka edellä - kynnäripää pysyy kiinni vartalon sivulla koko liikkeen ajan - eksentrisessä vaiheessa keskitytään palauttamaan liike jarruttaen takaisin alkuasentoon - toistetaan liike 	<ul style="list-style-type: none"> - tasapainon tukeminen (parettinen, puoli) - kameran kuvakuilma edestä 	

<p>6. Olkanivelen ulkokierto tason päällä</p>	<p>- tarrapaino/käsipaino</p>	<p>- suorittaja istuu ryhdikkäässä asennossa, yläselkää kontrolloituna, katse eteen</p> <ul style="list-style-type: none"> - selkä hieman irti selkänojasta liikkeen tekemän yläraajan kyynärvarsi tason päällä ja kyynärnivelen koukistettuna 90 asteeseen - yläraajaa kierretään ulos kämmenselkää edellä - kyynärpäätä pysyy kiinni pöydässä koko liikkeen ajan - eksentrisessä vaiheessa keskitytään palauttamaan liike jarruttaen takaisin alkuasentoon - toistetaan liike 	<p>- tasapainon tukeminen (parettinen puoli)</p> <p>- kameran kuvakulma edestä</p>	
<p>Videon osio 6: Lihaskuntoliikkeet olka- ja kyynärvarsille</p>				
<p>1. Kyynärnivelen koukistus</p>	<p>- vastuskuminauha tai tarrapainot/käsipainot</p>	<ul style="list-style-type: none"> - liike voidaan tehdä istuen tai seisten - ryhdikäs asento, yläselkää kontrolloituna, katse eteen - liike voidaan tehdä molemmilla käsillä yhtä aikaa tai vuorokäsin - kuminauhalla tehtäessä nauha kiinnitetään esim. pöydän jalokaan - liikettä tekevät yläraajat suorana vartalon vieressä, hyvä ote kuminauhasta/käsipainosta - lähdetään koukistamaan kyynärniveliä 	<p>- tasapainon tukeminen (parettinen puoli)</p> <p>- kameran kuvakulma sivulta</p>	

			<ul style="list-style-type: none"> - kyynärpäät kiinni vartalossa ja ranteet tiukkana koko liikkeen ajan - palautetaan liike hallitusti alkuasentoon - toistetaan liike 	
2. Kyynärnivelen ojennus	<ul style="list-style-type: none"> - vastuskuminauha 	<ul style="list-style-type: none"> - ryhdikäs asento, yläselkä kontrolloituna, katse eteen - kuminauha laitetaan esim. oven karmin yli, pidetään käsillä kuminauhan päistä kiinni - alkuasennossa kyynärnivelet koukistettuina - lahdetaan ojentamaan kyynärniveliä - kyynärpäät kiinni vartalossa ja ranteet tiukkana koko liikkeen ajan - palautetaan liike hallitusti alkuasentoon - toistetaan liike 	<ul style="list-style-type: none"> - tasapainon tukeminen (pareittainen puoli) - kameran kuvakulma sivulta 	
3. Rannenivelen koukistus	<ul style="list-style-type: none"> - vastuskuminauha tai tarrapainot/käsipainot 	<ul style="list-style-type: none"> - liike tehdään istuen kyynärvarret reisien päällä yhtäaikaan molemmilla käsillä tai vuorokasin - rannenivelet ovat polvien yli ojennettuina - ranteet viedään koukkuun → kyynärvarren koukistajalihakset jännittyvät - ranteet lasketaan hallitusti takaisin ojennukseen 	<ul style="list-style-type: none"> - tasapainon tukeminen (pareittainen puoli) - kameran kuvakulma sivulta 	

<p>4. Rannenivelen ojennus</p>	<ul style="list-style-type: none"> - vastuskuminauha tai tarrapainot/käsipainot 	<ul style="list-style-type: none"> - toistetaan liike 	<ul style="list-style-type: none"> - tasapainon tukeminen (pareettinen puoli) - kameran kuvakuuma sivulta 	
		<ul style="list-style-type: none"> - liike tehdään istuen kyynärvarret reisien päällä yhäaika molemmin käsin tai vuorotahtiin - rannenivelet ovat polvien yli koukistettuina - ranteet viedään ojennukseen → kyynärvarren ojentajalihakset jännittyvät - ranteet lasketaan hallitusti takaisin koukkuun - toistetaan liike 		

Äänityssuunnitelma

1. Rintalihas kuminauhalla
Tämä harjoite vahvistaa rintalihasta. Kiinnitä vastuskuminauha tukevasti kiinni esimerkiksi ovenkahvaan sivulle itsestäsi katsottuna. Istu tuolille ja ota ryhdikäs asento. Voit tukea asentoa tarvittaessa tyynyjen avulla. Ota tiukka ote vastuskuminauhasta. Liikesuoritus tapahtuu vetämällä vastuskuminauhaa vartalon eteen. Pidä asento ryhdikkäänä koko suorituksen ajan. Suorita molemmille käsille kolme kahdentoista toiston sarjaa. Pidä tauko jokaisen sarjan välissä.
2. Kyynärnivelen koukistus kuminauhalla
Tämä harjoite vahvistaa kyynärnivelen koukistuksen suorittavia lihaksia. Istu tuolille tukevaan asentoon. Selän pitäminen irti selkänojasta kehittää istumatasapainoa. Ota vastuskuminauhan päistä kiinni molemmilla käsillä. Aseta kuminauha kulkemaan jalkateriesi alta. Voit vaihtoehtoisesti kiinnittää kuminauhan toisen pään suorittavaa yläraajaa vastakkaisella puolella olevaan jalkaterään. Liikesuoritus tapahtuu koukistamalla kyynärpäätä. Pyri pitämään olkavarsi paikallaan suorituksen aikana. Suorita molemmille käsille kolme kahdentoista toiston sarjaa. Pidä tauko jokaisen sarjan välissä.
3. Kyynärnivelen koukistus käsipainolla
Tämä harjoite vahvistaa kyynärnivelen koukistuksen suorittavia lihaksia. Istu tuolille tukevaan asentoon ja ota käsipaino käteesi. Selän pitäminen irti selkänojasta kehittää istumatasapainoa. Liikesuoritus tapahtuu koukistamalla kyynärpäätä. Pyri pitämään olkavarsi paikallaan suorituksen aikana. Suorita molemmille käsille kolme kahdentoista toiston sarjaa. Pidä tauko jokaisen sarjan välissä.
4. Ojentajapunnerrus kuminauhalla
Tämä harjoite vahvistaa kyynärnivelen ojennuksen suorittavia lihaksia. Istu tuolille tukevaan asentoon. Kiinnitä kuminauha eteesi yläviistoon ja ota kuminauhan päistä kiinni. Liikesuoritus tapahtuu ojentamalla kyynärpää suoraksi. Pidä olkavarsi paikoillaan suorituksen aikana. Suorita molemmille käsille kolme kahdentoista toiston sarjaa. Pidä tauko jokaisen sarjan välissä.
5. Olkanivelen koukistus kuminauhalla
Tämä harjoite vahvistaa olkanivelen koukistuksen suorittavia lihaksia. Istu tukevasti tuolille. Ota vastuskuminauhan päistä kiinni molemmilla käsillä. Aseta kuminauha kulkemaan jalkojesi alta. Liikesuoritus tapahtuu nostamalla kättä suorana eteen. Selän pitäminen irti selkänojasta auttaa kehittämään istumatasapainoa. Pyri säilyttämään ryhdikäs selän ja keskivartalon asento koko liikkeen ajan. Suorita molemmille käsille kolme kahdentoista toiston sarjaa. Pidä tauko jokaisen sarjan jälkeen.
6. Olkanivelen koukistus käsipainolla
Tämä harjoite vahvistaa olkanivelen koukistuksen suorittavia lihaksia. Istu tukevasti tuolille. Ota käsipaino käteesi. Liikesuoritus tapahtuu nostamalla kättä suorana eteen. Selän pitäminen irti selkänojasta auttaa kehittämään istumatasapainoa. Pyri säilyttämään ryhdikäs selän ja keskivartalon asento koko liikkeen ajan. Suorita molemmille käsille kolme kahdentoista toiston sarjaa. Pidä tauko jokaisen sarjan jälkeen.
7. Olkanivelen loitonnuks kuminauhalla
Tämä harjoite vahvistaa olkanivelen loitonnuksen suorittavia lihaksia. Ota ryhdikäs istuma-asento. Tartu kiinni kuminauhan molemmista päistä ja aseta kuminauha kulkemaan jalkateriesi alta. Liikesuoritus tapahtuu nostamalla kättä sivulle. Kyynärpää saa olla hieman koukussa. Selän pitäminen irti selkänojasta auttaa kehittämään istumatasapainoa. Pidä keskivartalo ryhdikkäänä koko suorituksen ajan. Tee molemmille käsille kolme kahdentoista toiston sarjaa. Pidä tauko jokaisen sarjan jälkeen.
8. Olkanivelen loitonnuks käsipainolla
Tämä harjoite vahvistaa olkanivelen loitonnuksen suorittavia lihaksia. Ota ryhdikäs istuma-asento. Ota käsipaino käteesi. Liikesuoritus tapahtuu nostamalla kättä sivulle. Kyynärpää saa olla hieman koukussa. Selän pitäminen irti selkänojasta auttaa kehittämään istumatasapainoa. Pidä keskivartalo ryhdikkäänä koko suorituksen ajan. Tee molemmille käsille kolme kahdentoista toiston sarjaa. Pidä tauko jokaisen sarjan jälkeen.
9. Olkanivelen sisäkierto kuminauhalla
Tämä harjoite vahvistaa olkanivelen sisäkierron suorittavia lihaksia. Kiinnitä vastuskuminauha ovenkahvaan tai vastaavaan paikkaan. Ota hyvä istuma-asento. Laita ohut tyyny tai rullattu pyyhe suorittavan puolen kyljen ja kyynärpään väliin. Liikesuoritus tapahtuu kiertämällä kättä vartalon eteen. Tee molemmille käsille kolme kahdentoista toiston sarjaa. Pidä tauko jokaisen sarjan jälkeen.

10. Olkanivelen ulkokierto kuminauhalla
Tämä harjoite vahvistaa olkanivelen ulkokierron suorittavia lihaksia. Kiinnitä vastuskuminauha ovenkahvaan tai vastaavaan paikkaan. Ota hyvä istuma-asento. Laita ohut tyyny tai rullattu pyyhe suorittavan puolen kyljen ja kyynärpään väliin. Liikesuoritus tapahtuu kiertämällä kättä vartalon edestä sivulle. Tee molemmille käsille kolme kahdentoista toiston sarjaa. Pidä tauko jokaisen sarjan jälkeen.
11. Olkanivelen ulkokierto käsipainolla
Tämä harjoite vahvistaa olkanivelen ulkokierron suorittavia lihaksia. Istu tuolille pöydän viereen. Aseta ohut tyyny tai rullattu pyyhe suorittavan puolen käden kyynärpään alle. Liikesuoritus tapahtuu nostamalla kämmentä selkäpuoli edellä ylös pöydästä ja pitämällä kyynärpää kiinni pöydässä. Tee molemmille käsille kolme kahdentoista toiston sarjaa. Pidä tauko jokaisen sarjan jälkeen.
12. Pystysoutu kuminauhalla
Tämä harjoite vahvistaa hartian-, ja olkapään alueen lihaksia. Ota vastuskuminauhan päistä kiinni molemmilla käsillä. Aseta kuminauha kulkemaan jalkateresi alta. Istu ryhdikkäästi suorituksen aikana. Pidä selkä irti tuolin selkänojasta. Liikesuoritus tapahtuu nostamalla kämmentä nyrkissä kyljen suuntaisesti. Pyri siihen, että kyynärpää osoittaa suoraan sivulle päin. Tee molemmille käsille kolme kahdentoista toiston sarjaa. Pidä tauko jokaisen sarjan jälkeen.
13. Pystysoutu käsipainolla
Tämä harjoite vahvistaa hartian-, ja olkapään alueen lihaksia. Ota käsipaino käteesi. Istu ryhdikkäästi suorituksen aikana. Pidä selkä irti tuolin selkänojasta. Liikesuoritus tapahtuu nostamalla käsipainoa kyljen suuntaisesti. Pyri siihen, että kyynärpää osoittaa suoraan sivulle päin. Tee molemmille käsille kolme kahdentoista toiston sarjaa. Pidä tauko jokaisen sarjan jälkeen.
14. Rannenivelen ojennus kuminauhalla
Tämä harjoite vahvistaa ranteen ojennukseen tarvittavia lihaksia. Kiinnitä vastuskuminauha suorittavan puolen jalkaterään. Aseta tukeva tyyny tai paksu pyyhe rullattuna kyynärvarren ja jalan väliin. Aseta käsi alustana toimivan materiaalin päälle niin, että ranteella on tilaa ojentua ja koukistua. Ota kuminauhan päästä tukeva ote. Liikesuoritus tapahtuu ojentamalla kämmenselkää itseäsi päin. Tee molemmille käsille kolme kahdentoista toiston sarjaa. Pidä tauko jokaisen sarjan jälkeen.
15. Rannenivelen ojennus käsipainolla
Tämä harjoite vahvistaa ranteen ojennukseen tarvittavia lihaksia. Aseta tukeva tyyny tai paksu pyyhe rullattuna kyynärvarren ja jalan väliin. Aseta käsi alustana toimivan materiaalin päälle niin, että ranteella on tilaa ojentua ja koukistua. Ota käsipaino käteesi. Liikesuoritus tapahtuu ojentamalla kämmenselkää itseäsi päin. Tee molemmille käsille kolme kahdentoista toiston sarjaa. Pidä tauko jokaisen sarjan jälkeen.
16. Rannenivelen koukistus kuminauhalla
Tämä harjoite vahvistaa ranteen koukistukseen tarvittavia lihaksia. Kiinnitä vastuskuminauha suorittavan puolen jalkaterään. Aseta tukeva tyyny tai paksu pyyhe rullattuna kyynärvarren ja jalan väliin. Aseta käsi alustana toimivan materiaalin päälle niin, että ranteella on tilaa ojentua ja koukistua. Ota kuminauhan päästä tukeva ote. Liikesuoritus tapahtuu koukistamalla kämmenpuolta itseäsi päin. Tee molemmille käsille kolme kahdentoista toiston sarjaa. Pidä tauko jokaisen sarjan jälkeen.
17. Rannenivelen koukistus käsipainolla
Tämä harjoite vahvistaa ranteen koukistukseen tarvittavia lihaksia. Aseta tukeva tyyny tai paksu pyyhe rullattuna kyynärvarren ja jalan väliin. Aseta käsi alustana toimivan materiaalin päälle niin, että ranteella on tilaa ojentua ja koukistua. Ota käsipaino käteesi. Liikesuoritus tapahtuu koukistamalla kämmenpuolta itseäsi päin. Tee molemmille käsille kolme kahdentoista toiston sarjaa. Pidä tauko jokaisen sarjan jälkeen.
18. Lapojen hallinnan harjoite seinää vasten
Tämä harjoite parantaa lapaluun ja olkanivelen liikkeeseen osallistuvien lihasten liikehallintaa. Istu tuolille kasvot seinää vasten. Nojautu hyvin kevyesti kyynärvarsien varaan kohti seinää. Liikesuoritus tapahtuu liu'uttamalla kyynärvarsia seinällä ylös alas. Keskity suorittamaan liike hitaasti. Voit helpottaa liikettä ottamalla ohuen pyyhkeen kyynärvarsien ja seinän väliin kitkaa vähentämään. Tee 10 toistoa hitaasti ja hallitusti.

19. Lapojen hallinta istuen selkä kiinni seinässä
Tämä harjoite parantaa lapaluun ja olkanivelen liikkeeseen osallistuvien lihasten liikehallintaa. Istu penkille kasvot pois päin seinästä selkä kiinni seinässä. Nosta kädet vartalon sivuille niin, että kämmenselät koskettavat seinää. Liikesuoritus tapahtuu tekemällä kuvatus kaltaista liikettä. Pidä kämmenselät koko ajan kiinni seinässä. Tee 10 toistoa hitaasti ja hallitusti.
20. Pullover kuminauhalla
Tämä harjoite vahvistaa selän lihaksia. Istu tuolille tukevaan asentoon. Kiinnitä kuminauha eteesi yläviihstoon ja ota kuminauhan päistä kiinni. Liikesuoritus tapahtuu vetämällä kuminauhaa niin, että käsi liikkuu kyljen ohi. Liike muistuttaa hiihdossa vauhdin lykkimistä sauvoilla. Kiinnitä huomiota siihen, että voima liikkeeseen tulee olkapäästä ja selästä. Pidä kyynärpää lukittuna samaan asentoon koko liikesuorituksen ajan. Tee molemmille käsille kolme kahdentoista toiston sarjaa. Pidä tauko jokaisen sarjan jälkeen.
21. Soutu kuminauhalla
Tämä harjoite vahvistaa selän lihaksia. Kiinnitä vastuskuminauha ovenkahvaan, tai vastaavaan paikkaan. Istu tuolille ja ota kiinni vastuskuminauhan molemmista päistä. Liikesuoritus tapahtuu vetämällä kuminauhaa niin, että suorittavan käden kyynärpää kulkee kyljen ohi. Pyri suorituksen aikana aktivoimaan lapaluiden välisen alueen lihaksia. Tee molemmille käsille kolme kahdentoista toiston sarjaa. Pidä tauko jokaisen sarjan jälkeen.
22. Soutu käsipainolla
Tämä harjoite vahvistaa selän lihaksia. Istu tuolille niin, että voit nojata kevyesti pöytää vasten. Ota tukeva ote käsipainosta. Liikesuoritus tapahtuu nostamalla käsipainoa niin, että suorittavan käden kyynärpää kulkee kyljen ohi. Pyri suorituksen aikana aktivoimaan lapaluiden välisen alueen lihaksia. Tee molemmille käsille kolme kahdentoista toiston sarjaa. Pidä tauko jokaisen sarjan jälkeen.
23. Rintapunnerrus kuminauhalla
Tämä harjoite vahvistaa rinta- ja olkavarren lihaksia. Istu tuolille hyvään asentoon. Kiepauta kuminauha kulkemaan selkäsi takaa ja ota kuminauhan päistä kiinni molemmiin käsiin. Liikesuoritus tapahtuu punnertamalla kättä eteenpäin vaakasuorassa linjassa. Suorita molemmille käsille kolme kahdentoista toiston sarjaa. Pidä lepotauko jokaisen sarjan jälkeen.
24. Kelloharjoite kuminauhalla (hallinta)
Tämä harjoite parantaa lapaluun ja olkanivelen liikkeeseen osallistuvien lihasten liikehallintaa. Merkitse seinälle teipillä kellonajat 12, 3, 6 ja 9 istumakorkeudelle. Istu tuolille kasvot seinää päin. Kiinnitä vastuskuminauha suorittavan käden puolen jalkaterään. Säädä kuminauhan pituus niin, että joudut käyttämään hieman lihasvoimaa pitääksesi käden ojennettuna eteen. Liikesuoritus tapahtuu liikuttamalla suoraksi eteen ojennettua kättä vuorotellen jokaiseen merkityn kellonajan kohdalle. Tärkeintä on keskittyä tekemään liike hitaasti ja kontrolloidusti. Käy läpi jokainen kellonaika 5 kertaa.
25. Puristusvoimaharjoite
Tämä harjoite kehittää puristusvoimaa. Aseta suorittava käsi tason päälle. Käytä välineenä pehmeähköä palloa. Ota pallo käteesi ja suorita 15 napakkaa puristusta. Tee molemmille käsille kolme viidentoista toiston sarjaa. Lepää hetki jokaisen sarjan välissä.
26. Pinsettioteharjoite
Tämä harjoite kehittää puristusvoimaa ja sormien pinsettiotteen voimaa. Aseta suorittava käsi tason päälle. Et tarvitse tähän harjoitteeseen välinettä. Suorita esimerkin mukaisesti napakka puristus käyden läpi käden kaikki sormet kolme kertaa. Tee harjoite molemmille käsille.

Toimeksiantosopimus



OPINNÄYTETYÖN TOIMEKSIANTOSOPIMUS

Toimeksiantaja POHJOIS-KARJALAN AVH-YHDISTYS ry
Organisaation nimi:
Toimeksiantajan edustaja: MARJA PAAVONKALLIO, varapj
Osoite:
Puhelinnumero:
Sähköposti:

@gmail.com

Opiskelijan/opiskelijoiden tiedot

Koulutusohjelma: Fysioterapian koulutusohjelma
Opiskelijanumero(t) ja nimi(et): Miro Möttönen 1200202 & Jonne Kujanpää 1200122
Puhelinnumero: Miro: Jonne:
Sankoposti:

Toimeksiannon kuvaus

Aihe Opas yläraajan liikkumisen ja voiman harjoittelu AVH-kuntoutus
Toteutusmuoto toiminnallinen opinnäytetyö
Aikataui Syksy 2015 -opinnäytetyön palaverit & esitys
Kustannusarvio ja kustannusvastuu Kustannusvastuu opiskelijalla.

Toimeksiantajan sitoumukset POHJOIS-KARJALAN AVH-YHD. EI VASTAA KUSTANNUKSIKSI. SITOUDDUMME MÖKEMMINPUOLISEEN YHTEYDENOTTOON ..

Opiskelijan sitoumukset

Sitoudumme noudattamaan aikataulussa ja tekemään työn eettisten periaatteiden ja ohjeiden mukaan. Sitoudumme yhteistyöhön toimeksiantajan kanssa.

Opinnäytetyön ohjaus Karelia-amm:ssa**Ohjaaja(t):****Opinnäytetyön julkisuus**

Opinnäytetyö on julkinen asiakirja ja se voidaan julkaista Theseus-verkkokirjastossa.

Allekirjoitukset

Päiväys Opiskelijan allekirjoitus ja nimenselvennys
 Joensuu 29.6.-15 Miro Möttönen MIRO MÖTTÖNEN

Päiväys Toimeksiantajan edustajan allekirjoitus ja nimenselvennys

Joensuu 29.6.-15 Marja Paavonkallio MARJA PAAVONKALLIO

Päiväys Opinnäytetyön ohjaajan allekirjoitus ja nimenselvennys

Joensuu 29.6.-15 Artti Almqvist